

**FORSKNINGSRAPPORTER
FRÅN
HUSÖ BIOLOGISKA STATION**

No 134 (2013)



Erik Holgersson

**Kartering av makrofyter, framtagandet av en klassificeringsmetod
för att kunna beräkna ekologisk status för Ålands skärgård och
skapandet av miljöövervakningsprogram**

*(Survey of macrophytes, the creation of classification methods for calculation of ecological status in
archipelago of Åland and creation of an environmental monitoring program)*

Åbo Akademi

I publikationsserien **Forskningsrapporter från Husö biologiska station** rapporteras forskning utförd i anknytning till Husö biologiska station. Serien utgör en fortsättning på serierna **Husö biologiska station Meddelanden** och **Forskningsrapporter till Ålands landskapsstyrelse**. Utgivare är Husö biologiska station, Åbo Akademi. Författarna svarar själva för innehållet. Förfrågningar angående serien riktas till stationen under adress: Bergövägen 713, AX-22220 Emkarby; telefon: 018-37310; telefax: 018-37244; e-post huso@abo.fi. (Även: Åbo Akademi, Miljö- och marinbiologi, BioCity, Artillerigatan 6, 20520 Åbo).

The series **Forskningsrapporter från Husö biologiska station** contains scientific results and processed data from research activities of Husö biological station, Biology, Åbo Akademi University. The authors have full responsibility for the contents of each issue. The series is a sequel to the publications **Husö biologiska station Meddelanden** and **Forskningsrapporter till Ålands landskapsstyrelse**. Inquiries should be addressed to Husö biological station, Åbo Akademi University. Address: Bergövägen 713, AX-22220 Emkarby, Finland; phone: +358-18-37310; telefax: +358-18-37244; e-mail: huso@abo.fi (Also Åbo Akademi University, Environmental and Marinebiology, BioCity, Artillerigatan 6, FIN-20520 Turku, Finland)

Redaktör/Editor: Tony Cederberg

ISSN 0787-5460
ISBN 978-952-12-2858-2

Kartering av makrofyter, framtagandet av en klassificeringsmetod för att kunna beräkna ekologisk status för Ålands skärgård och skapandet av miljöövervakningsprogram

(Survey of macrophytes, the creation of classification methods for calculation of ecological status in archipelago of Åland and creation of an environmental monitoring program)

Erik Holgersson

Husö biologiska station, Åbo Akademi

22220 Emkarby, Åland, Finland

Abstract

By assignment of the provincial Government of Åland Islands a survey of macrophytes was carried out in the summer of 2012 to assess the ecological status of the Åland Islands' water area. A survey was made at twelve sites scattered in the Åland archipelago, where depth distribution of macrophytes was observed using SCUBA divers along 50 m long transects that were positioned at an angle from the shoreline. The depth distribution of macrophytes was used to estimate the ecological status of the water bodies. To estimate the ecological status of the water bodies and the monitoring areas Finnish and Swedish methods were compared and evaluated. Both methods were found unsatisfying and a new method was developed. The water bodies of Åland were classified with data from this survey and with data from previous macrophyte surveys in the archipelago. When classifying the Åland waters monitoring areas with the new method two out of 14 areas were classified as good, 11 as moderate and one as unsatisfying. Additionally, a proposal on a monitoring program was also formed. To successfully monitor and detect changes in the ecological situation of the Åland Islands it is proposed that 30 sites are to be visited in future surveys. The sites are to be divided into four groups with one annual group with six sites that are to be visited every year to detect annual variations. The remaining 24 sites are divided into three groups and each group are to be visited every third year. The data and classification from this survey is a contribution to the overall classification with all quality factors that describe the ecological situation of the Åland Island waters.

Innehåll

1 Inledning	1
2 Material och Metoder	2
2.1 Undersökningsområde	2
2.2 Inventering	3
2.3 Klassificering.....	3
2.3.1 Finsk klassificeringsmetod.....	5
2.3.2 Svensk klassificeringsmetod	6
2.3.3 Ny klassificeringsmetod.....	8
3 Resultat.....	9
3.1 Inventeringsresultat	9
3.2 Lokaldata	9
3.3 Årliga övervakningslokaler.....	10
3.4 Övervakningslokaler med start 2012	16
3.4 Beräkning av Ekologisk kvalitetskvot.....	23
3.4.1 Finsk metod	23
3.4.2 Svensk metod	25
3.4.3 Ny metod	26
4 Diskussion	30
4.1 EK-beräkning.....	30
4.1.1 Finsk klassificeringsmetod.....	30
4.1.2 Svensk klassificeringsmetod	30
4.1.3 Skillnader mellan Svenska och Finska klassificeringmetoder	31
4.1.3 Ny klassificeringsmetod.....	31
5 Förslag på ny klassificeringsmetod för makrofyter på Åland.....	32
6 Förslag till övervakningsprogram för makrofyter	33
6.1 Lokaler	36
7 Sammanfattning.....	39
8 Tillkännagivanden.....	40
9 Litteratur.....	40

1 Inledning

Denna undersökning är utförd på uppdrag av miljöbyrån vid Ålands landskapsregering, undersökningen har haft som målsättning att bidra med information för att kunna uppskatta den ekologiska statusen för Ålands vattenförekomster. EU skriver i artikel 8 i vattenramdirektivet (2000/60/EG) att "Medlemsstaterna skall se till att det upprättas program för övervakning av vattenstatusen för att upprätta en sammanhållen och heltäckande översikt över vattenstatusen..." (EG-KOMMISSIONEN 2000). Åland som självstyrande landskap, har eget ansvar för att upprätta miljöövervakningsprogram och fastställa den ekologiska statusen för sitt vattenområde. En del av arbetet har redan genomförts för ett flertal kvalitetsfaktorer: klorofyll-a, fysikaliska-kemiska i sjöar och kustvatten samt vegetation och fisk i sjöar (ÅLANDS LANDSKAPSREGERING 2009). De åländska vattnen har klassificerats efter dessa kvalitetsfaktorer, men för att kunna sammanställa och ge en sann bild över den ekologiska statusen för Ålands vatten, måste samtliga kvalitetsfaktorer analyseras. En av de kvalitetsfaktorer som saknas är makrofyter och gömfröiga växter i kustvatten.

Ålands landskapsregering har, i med sitt samarbete med Husö biologiska station, gett stationen i uppgift att sommaren 2012 inventera makrofyter på 12 lokaler som ska ingå i ett miljöövervakningsprogram som föreslås innehålla sammanlagt 30 lokaler. Resultatet från årets inventering ska tillsammans med en sammanställning av data från tidigare inventeringar utmyнна i ett förslag på ett miljöövervakningsprogram med totalt 30 övervakningslokaler för makrofyter i Ålands skärgård. Med fältdata från 2012, tillsammans med data från tidigare inventeringar (SCHEININ & SÖDERSTRÖM 2005, MÄENSIVU 2006 & NYSTRÖM 2009), ska svenska och finska klassificeringsmetoder testas och deras överförbarhet till Åland undersökas. Ett förslag på en ny klassificeringsmetod och förslag på monitoringprogram för övervakning av makrofyter och gömfröiga växter kommer att presenteras.

Makrofyter och gömfröiga växter, som ekologiska kvalitetsfaktor, grundar sig i att djuputbredningen för dessa växter och alger kan ge ett mått på den ekologiska situationen. En övergödd vattenförekomst kommer att ha en större primärproduktion, vilket leder till en högre halt av växtplankton i vattenkolumnen. Detta ger minskad ljusgenomträngning och begränsar den nedre gräns som makrofyter kan växa på. I en övergödd miljö förekommer mer påväxt på makrofyter samtidigt som opportunistiska, ettåriga arter konkurrerar med fleråriga makrofyter om ljus (SELIG et al. 2007).

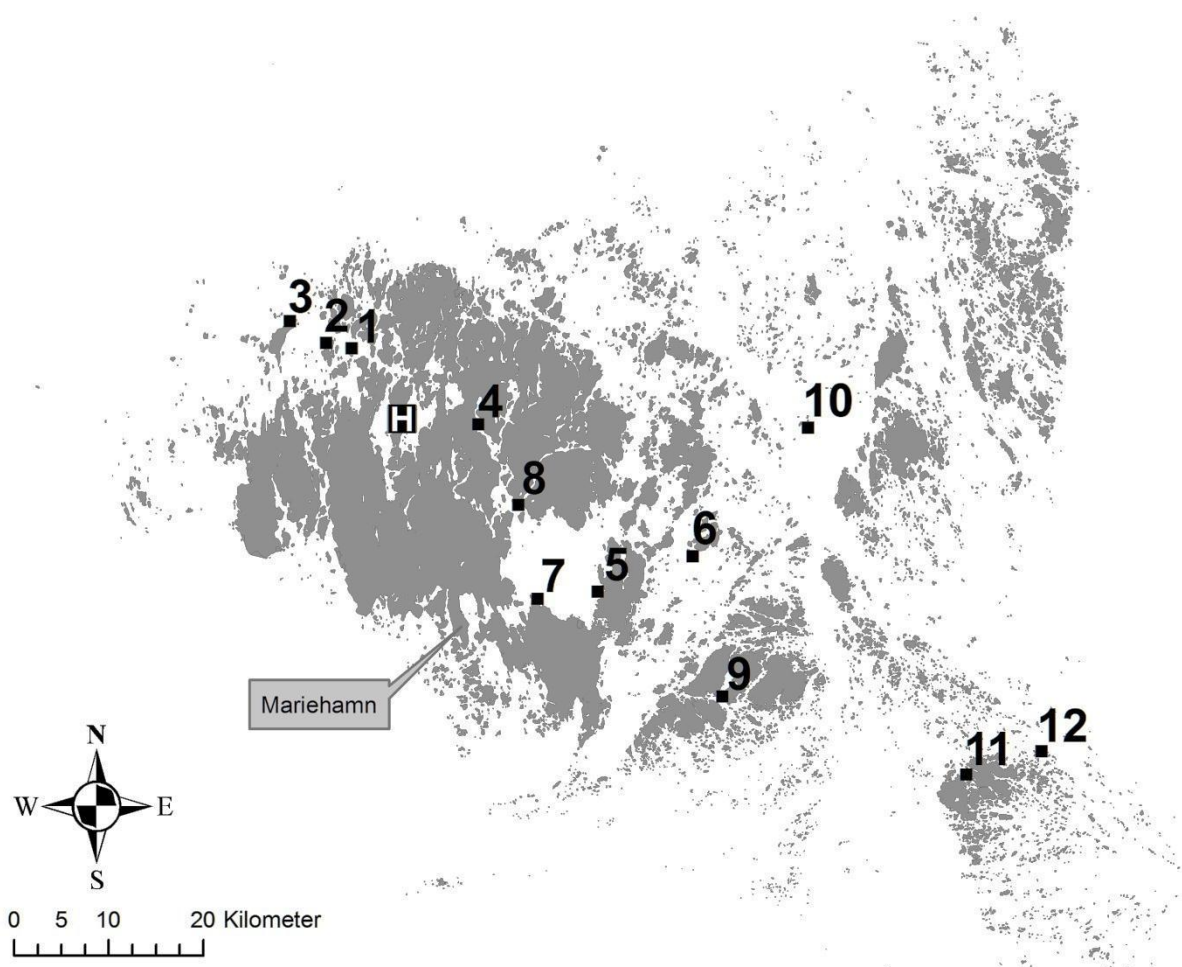
Fastsittande fleråriga makrofyter kan ge ett bra mått på den ekologiska statusen i ett område. De tar upp näringsämnen direkt ur vattnet och de påverkas inte av tillfälliga förändringar i näringshalt. Långvariga förändringar i näringshalter och grumlighet leder till att makroalger växer på grundare eller djupare vatten. Färre partiklar i vattnet, som minskar ljusgenomsläppet, möjliggör en större djuputbredning för makroalger. Makrofyter ger en bild över hur situationen förändras över tid; en lokal med alger som växer grundare och grundare med tiden är en lokal som är utsatt.

Miljöövervakningen ska bidra med data i långa tidserier, för att förändringar i miljön ska kunna upptäckas. Övervakningslokalerna runt Åland kommer att delas in i två grupper. Lokaler som hör till den första gruppen kommer att undersökas årligen så att mellanårsvariationen följs upp, medan lokaler i den andra gruppen kommer att besökas vart tredje år.

2 Material och Metoder

2.1 Undersökningsområde

Sommaren 2012 inventerades 12 lokaler i Ålands skärgård (figur 1, tabell 1). Lokalerna valdes ut från Husörapporterna 112 (SCHEININ & SÖDERSTRÖM 2005) och 115 (MÄENSIVU 2006). Lokalerna valdes för deras spridning i Ålands skärgård, för att de täckte de flesta vattenförekomster och för att de innefattar alla tre skärgårdstyper: Inner, Mellan och Ytter. Lokalerna lokaliserades med hjälp av GPS-koordinater och beskrivningar från tidigare besök.



Figur 1. Karta över Åland med de övervakningsslokaler (1-12) som besöktes sommaren 2012. H = Husö biologiska station.

Figure 1. Map of Åland with the survey sites (1-12) visited in the summer of 2012. H = Husö biological station.

Tabell 1. Övervakningslokalerna med koordinater, riktning för transekt, skärgårdstyp och datum då inventeringen utfördes.

Table 1. Study sites with coordinates, direction of transect, archipelago type and date of inventory.

Lokal	N-koord. (°)WGS84	E-koord. (°)WGS84	Lokal nr (rapport)	Riktning (°)	Skärgårds- typ	Datum
1. Gomholm	60 20'680"	19 43'889"	8(112)	310	Mellan	10.9.2012
2. Torsholma	60 20'962"	19 40'938"	11(112)	280	Ytter	9.8.2012
3. Finbo	60 22'160"	19 36'709"	14(112)	355	Ytter	9.8.2012
4. Ö i Ödkarby	60 16'472"	19 58'569"	19(112)	60	Inner	17.8.2012
5. Östra Lumparn	60 07'031"	20 12'526"	25(112)	240	Inner	12.8.2012
6. Småholmarna	60 09'108"	20 23'304"	27(112)	230	Mellan	22.8.2012
7. Ranskhalm	60 06'583"	20 05'644"	24(112)	80	Inner	14.8.2012
8. Stornäset	60 11'916"	20 03'288"	22(112)	225	Inner	17.8.2012
9. Rysshalm	60 01'133"	20 26'833"	47(115)	45	Mellan	22.8.2012
10. Södra revet	60 16'491"	20 36'373"	32(112)	80	Ytter	16.8.2012
11. Norra Gåskläppen	59 56'775"	20 54'646"	2(115)	340	Ytter	27.8.2012
12. Langboskär	59 58'070"	21 03'110"	8(115)	50	Ytter	28.8.2012

2.2 Inventering

Makrofyterna inventerades enligt en modifierad version av svenska Havs- och Vattenmyndighetens riktlinjer för kartering av makrofyter (KAUTSKY 1999), metoden är den samma som vid tidigare inventeringar gjorda av (SCHEININ & SÖDERSTRÖM 2005). Inventeringen sker genom transektkartering, där den maximala djuputbredningen noteras. De flesta av lokalerna som besökts tidigare var markerade med två metallöglor som står i transektens linje. Där metallöglor inte fanns eller inte kunde lokaliseras, drogs transekten vinkelrätt mot strandlinjen eller enligt kompassriktning som möjliggjorde maximalt djup. GPS-positioner stämades av och noterades för varje transekts startpunkt. Transekten bestod av en 50 meter lång lina, med markeringar för varje meter. Linan drogs ut av ytsimmande dykare eller med båt. En person på land kontrollerade riktningen. Makrofytkarteringen utfördes av dykare som simmade längs transekten och vid 15 slumpvis valda avstånd från stranden placerades en inventeringsruta (0,5 x 0,5 m) på botten. Bottensubstrat och förekomst av drivande alger noterades vid varje inventeringspunkt. Djup noterades med dykdatorns djupmätare (0,1 m noggrannhet), för att kunna bestämma bottenprofil. Makrofyter artbestämdes i fält och täckningsgraden uppskattades visuellt och bestämdes enligt förhållande till inventeringsrutans area. Täckningsgraden kunde överstiga 100 %, då makrofyter kan förekomma i skikt, exempelvis i blåstångsbältet. Arter som inte kunde artbestämmas i fält togs tillbaka till stationen och artbestämmas där med hjälp av litteratur. Bestämningslitteratur som användes var Alger vid Sveriges Östersjökust – en fotoflora (TOLSTOY & ÖSTERLUND 2003).

2.3 Klassificering

Användandet av makrofyters djuputbredning för att bestämma den ekologiska statusen utgår från att man jämför observerad djuputbredning med ett referensvärde och beräknar en Ekologisk kvalitetskvot (EK) enligt:

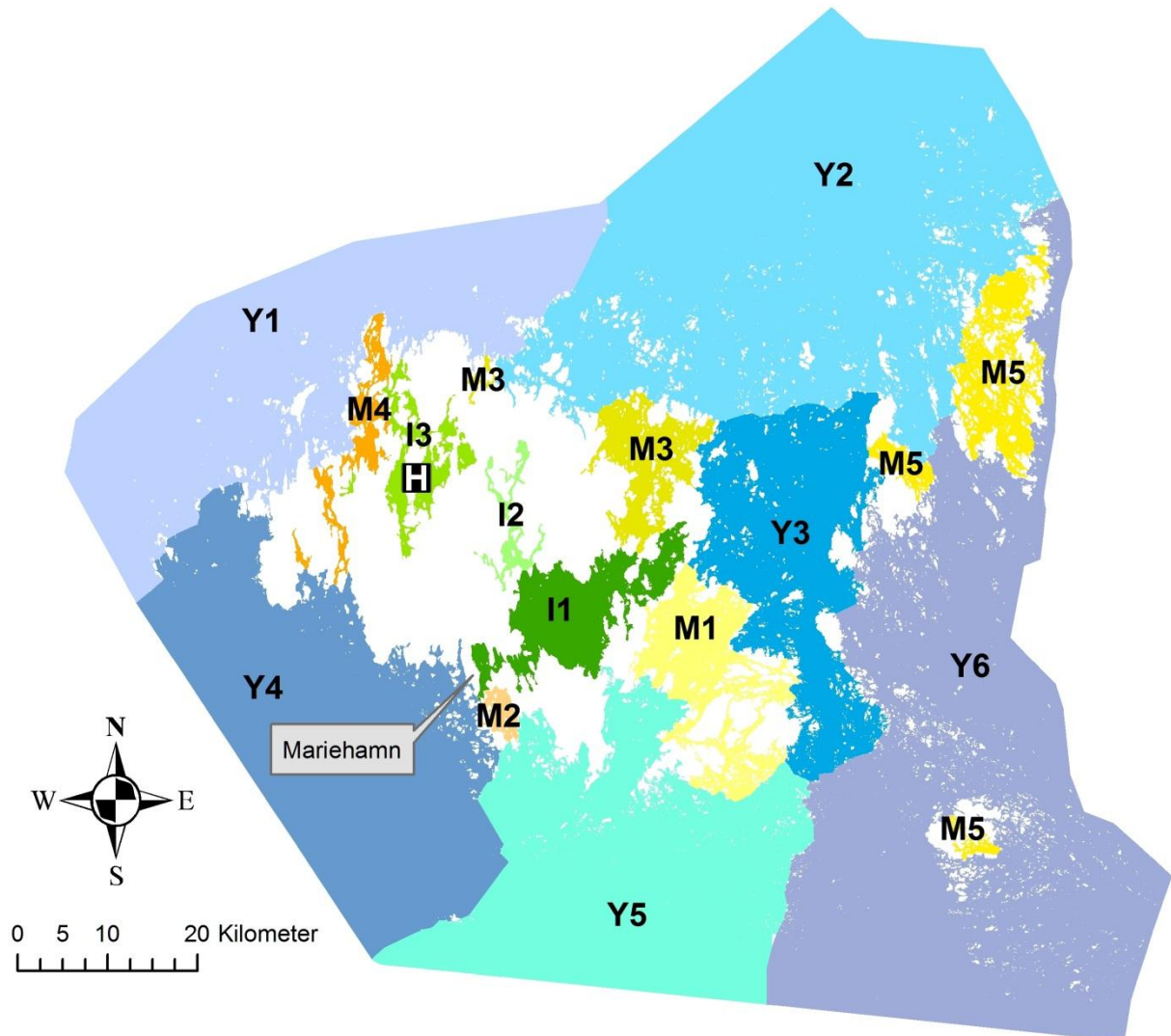
$$EK = \frac{\text{observeratvärde}}{\text{referensvärde}}$$

Referensvärdena ska representera djuputbredning i en miljö som är opåverkad av människan. Värdena är historiska observationer eller modelleringar i försök att uppskatta hur djuputbredningen kan ha varit i en opåverkad miljö. Metoden att jämföra observationer med referensvärden är samma i Sverige och Finland. Arter som används och referensvärden skiljer sig dock mellan länderna.

Sommaren 2012 inventerades 12 av totalt 31 lokaler som valts ut från Husö rapporter 112 (SCHEININ & SÖDERSTRÖM 2005), 115 (MÄENSIVU 2006) och 124 (NYSTRÖM 2009). För att klassificera samtliga lokaler och monitoringområden, hämtades data från dessa rapporter från Husö biologiska station där kartering av makrofyter och gömfröiga växter utförts. Makrofytens djuputbredning klassificerades enligt både finsk och svensk klassificeringsmetod, för att utvärdera och jämföra metoderna. Klassificeringen utfördes enligt anvisningar för respektive metod, (HAVS- OCH VATTENMYNDIGHETEN 2007, FINLANDS MILJÖCENTRAL & VFFI 2008),

För att kunna fastställa ekologisk status för Ålands vatten, har Ålands 61 vattenförekomster reducerats till 14 monitoringområden (ÅLANDS LANDSKAPSREGERING 2011). Indelningen av Ålands kustvatten i monitoringområden framgår av figur 2. Varje monitoringområde innehåller vattenförekomster som är av liknande karaktär och miljö. Dessa 14 områden är indelade efter skärgårdstyp: Inner-, Mellan- och Ytterskärgård. När ett monitoringområde klassificeras tas ett medelvärde på EK-förhållandet för lokalerna som ligger i området och jämförs med klassgränser.

Beräkningar av ekologisk status gjordes i Microsoft Office Excel 2007 och monitoringområdets ekologiska status visualiserades med hjälp av ArcGIS 9.3.



Figur 2. Karta över Åland med 14 monitoringområden, tre i innerskärgård (I), fem i mellanskärgård (M) och sex i ytterskärgård (Y). H = Husö biologiska station.

Figure 2. Map of Åland with monitoring areas, three in the inner (I), five in the middle (M) and six in the outer archipelago (Y). H = Husö biological station.

2.3.1 Finsk klassificeringsmetod

Enligt den finska metoden klassificeras en vattenförekomst efter den nedre gränsen för enhetligt blåstångsbälte (*Fucus vesiculosus*) (FINLANDS MILJÖCENTRAL & VFFI 2008). Metoden har olika referensvärden och gränser för ekologisk klass för inner-, mellan-, och ytterskärgård samt om strandzonen är skyddad eller öppen (tabell 2). Djuputbredningen jämförs med referensvärden och ett EK-värde räknas ut för varje lokal. Ett medelvärde på EK-värden för lokalerna inom ett monitoringområde beräknades och jämfördes med gränsvärden för ekologisk status. Referensvärden som användes var tagna från sydvästra Finlands skärgård, eftersom detta område är närmast Åland geografiskt och klimatomständigt. Monitoringområden som undersökts innehåller både öppna och skyddade lokaler. För att få fram gränsvärden för ekologiska klassgränser togs ett medelvärde på EK-gränserna för skyddade och öppna lokaler. Mot dessa nya EK-gränser jämfördes monitoringområdets uträknade EK-värden för att klassificera monitoringområdena.

Tabell 1. Referensvärden och gränsvärden för ekologiska kvalitetskvoter (EK) för den nedre utbredningsgränsen för blåstångsbältet (*Fucus vesiculosus*) enligt den finska klassificeringsmetoden. H-Hög, G-God, M-Måttlig, O-Otillfredställande och D-Dålig.

Table 2. Reference values and ecological class borders (EK) for the lower distribution border for bladderwrack (Fucus vesiculosus) according to the Finnish classification method. H-High, G-Good, M-Moderate, O-Unsatisfying and D-Bad.

			EK			
Skärgårdstyp	Lokaltyp	Referensvärde	H/G	G/M	M/O	O/D
Innerskärgård	Skyddad	3 m	0.73	0.43	0.23	0
	Öppen	6 m	0.83	0.41	0.16	0
Mellanskärgård	Skyddad	3 m	0.83	0.50	0.23	0
	Öppen	7 m	0.71	0.42	0.14	0
Ytterskärgård	Skyddad	7 m	0.85	0.50	0.21	0.14
	Öppen	8 m	0.88	0.50	0.21	0.14

2.3.2 Svensk klassificeringsmetod

Enligt den svenska metoden klassificeras en vattenförekomst efter flera arters djuputbredning i förhållande till deras unika referensvärden (HAVS- OCH VATTENMYNDIGHETEN 2007). Lokaler klassificeras efter på hur djupt flera arter växer. Sveriges kust är uppdelad i 22 zoner som har olika referensvärden att jämföra förekomster med. De 22 zonerna är indelade i inner-, mellan- och ytterskärgård vid sträckor där kusten innehåller skärgård. För varje zon finns det tre till nio arter med referensvärden som inventeringsresultat kan jämföras med. Att dela in kusten i många zoner har sina fördelar; referensvärdena anpassas för de lokala förhållanden, och en bättre uppskattning av den ekologiska statusen kan göras.

För att klassificera Ålands vattenområden valdes referensvärden från zonerna: 15 - Stockholms yttre kustvatten, 16 - bottenhavets inre kustvatten och 22 - bottenvikens inre kustvatten. Zonerna 15 och 16 valdes då de ligger nära Åland geografiskt och zon 22 valdes för att det var den zonen som hade referensvärden för kransalger. Arter som ingick i klassificeringen och djuputbredningsgränser presenteras i tabell 3 och gränser för ekologiska statusklasser presenteras i tabell 4.

Tabell 3. Arter och djuputbredningsgränser som ingår i svensk klassificering av ekologisk status i ytvatten i svenska kustzoner.

Table 3. Species and depth distribution borders which are used in the Swedish classification of ecological status in the Swedish coastal zones.

	Djupgränser för poäng					Kustzon
Art	5p	4p	3p	2p	1p	
<i>Chara baltica</i>	10m	6m	3m	3m	utslagen	22
<i>Chara aspera</i>	10m	6m	3m	3m	utslagen	22
<i>Potamogeton pectinatus</i>	7m	4m	2m	2m	utslagen	15
<i>Zostera marina</i>	7m	4m	2m	2m	utslagen	15
<i>Cladophora rupestris</i>	7m	5m	2m	2m	utslagen	16
<i>Tolypella nidifica</i>	6m	3m	1m	1m	utslagen	15
<i>Fucus vesiculosus</i>	8m	5m	3m	3m	utslagen	15
<i>Sphacelaria arctica</i>	12m	8m	4m	4m	utslagen	15
<i>Coccotylus/Phyllophora</i>	10m	6m	4m	4m	utslagen	15/16
<i>Furcellaria lumbricalis</i>	10m	6m	3m	3m	utslagen	15

Tabell 4. Gränser på EK-förhållandet (EK) för de olika ekologiska klasserna enligt den svenska klassificeringsmetoden.

Table 4. Borders of Ecological quality quotas (EK) for the ecological classes according to the Swedish classification method.

EK	Ekologisk status
0,81	Hög
0,61	God
0,41	Måttlig
0,21	Otillfredställande
0	Dålig

Djupast förekomst av enskild individ inom en art jämförs med ett referensvärde och poängsättning (1-5) ges för hur djupt algen förekommer (se exempel i tabell 3). Poäng för förekommande arter på lokalen summeras och divideras med totalantalet förekommande arter för att få ut ett medelvärde för lokalen. Medelvärdet divideras med maximalpoäng (5) för att få ett EK-förhållande. Förhållandet jämförs med gränsvärden för klasserna för ekologisk status. Ett poäng ges om arten har förekommit på lokalen vid tidigare inventering, men har sedermera försvunnit.

Efter att djuputbredning uppskattats i fält och gamla data hämtats från tidigare Husö-rapporter, klassificerades lokalerna efter de svenska referensvärdena. Den svenska metoden har som krav att

minst tre arter ska ingå i klassificeringen för att ekologisk status ska kunna uppskattas. Ett medelvärde på EK-värden räknades ut för alla områden och ekologisk status bestämdes.

2.3.3 Ny klassificeringsmetod

Utöver utvärdering av de svenska och finska klassificeringsmetoderna, utarbetades även en ny metod som skulle vara bättre anpassad för Ålands vattenområde. Miljöövervakningsfrekvenser är desamma som i svenska och finska metoden, men anpassningar i metodik, referensvärden och klassificering har gjorts.

Anpassningarna är gjorda efter att de andra två metoderna utvärderats. Elva arter av makrofyter och gömfröiga växter valdes ut från det svenska systemet och djuputbredningen av dessa arter jämfördes med referensvärden som togs från svenska metodens områden 15, 16 och 22 (HAVS- OCH VATTENMYNDIGHETEN 2007). Förändringar gjordes i referensvärden för att anpassa referensvärdena till Ålands skärgård, hänsyn togs till skillnader mellan inner-, mellan- och ytterskärgård. Den yttre skärgården påverkas i huvudsak av strömmar från Östersjön, medan mellan- och innerskärgården huvudsakligen påverkas av Åland (KOHONEN & MATTILA 2007). För ytterskärgården var referensvärdena oförändrade, för mellanskärgården sänktes referensvärdena för två och fyra poäng med en meter och för innerskärgården sänktes referensvärdena för två, tre, fyra och fem poäng med en meter jämfört med den svenska klassificeringen. (HAVS- OCH VATTENMYNDIGHETEN 2007).

Charophyta är en grupp med kransalger som är ett tecken på god vattenkvalité (SELIG et al. 2007). En "Chara-bonus" konstruerades där lokalens EK-värde fick en fem procentig höjning om Charophyta förekom. Charophyta uteslöts från den egentliga EK-beräkningen då Charophyta enbart växer i grunt och klart vatten. Ålands inre skärgård har en hög naturlig grumlighet som inte möjliggör någon större djuputbredning vilket gör att Charophyta inte kan få några höga poäng, vilket skulle leda till att förekomst av *Chara* spp. skulle sänka lokalens totala EK-värde. Med "en bonus" för förekomst utan att ta i beaktande djuputbredningen för *Chara* spp. kunde ett högre EK-värde för lokalen fastställas, vilket möjliggör högre status.

Den svenska metoden (HAVS- OCH VATTENMYNDIGHETEN 2007) har ett krav på att minst tre arter ska ingå för att en lokal ska kunna klassificeras. Flera lokaler var artfattiga och enbart 13 utav 24 skulle ha gått att klassificera om kravet på tre arter vidhållits. För att inte en lokal skulle överklassificeras om den var artfattig sattes en gräns för ekologisk status. Bättre status än måttlig kunde inte uppnås om det var färre än tre arter som ingick i statusberäkningen. I övrigt tillämpades samma klassgränser för EK-värden (se tabell 4.) som i den svenska metoden (HAVS- OCH VATTENMYNDIGHETEN 2007).

3 Resultat

3.1 Inventeringsresultat

Resultat från inventeringarna redovisas för varje lokal med en kort lokalbeskrivning och figurer som illustrerar bottenprofil samt artsammansättning. Först presenteras de lokaler som enligt förslaget till monitoringprogram kommer att besökas årligen, därefter kommer de lokaler som ska inventeras med treårsintervall med startår 2012 (se kapitel 6).

3.2 Lokaldata

Lokalbeskrivningarna ger en översikt över hur lokalen såg ut. Beskrivningarna nämner parametrar som inte visas i figurerna som bottensubstrat, exponering, förekomst av drivande alger och allmän uppskattning av tillståndet. Bottenprofilen visar hur djupet förhåller sig till avståndet från stranden. Grafen med bottenprofilen har samma skala på x-axeln som stapeldiagrammet som visar täckningsgrad av makrofyter inom varje inventeringsruta. Stapeldiagrammet visar vilka arter som förekom i varje inventeringsruta i procent. Förkortningar på vetenskapliga namn som används i denna rapport förklaras i tabell 5.

Tabell 2 Makroalgers vetenskapliga och svenska namn. F/A = förkortning.

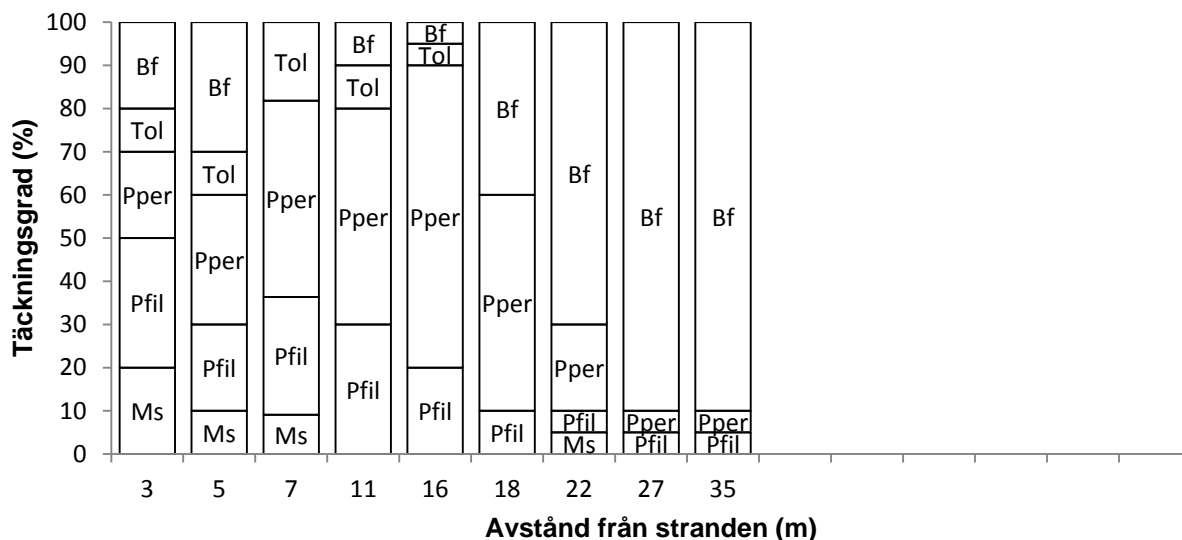
Table 5. Scientific and Swedish names of macroalgae. F/A = abbreviation.

Art	Svenskt namn	F/A	Art	Svenskt namn	F/A
Phanerogama			Pheophyta		
<i>Callitriche hermaphrodita</i>	Höstlånke	Cahe	<i>Chorda filum</i>	Sudare	Cho
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Hornsärv	Cd	<i>Dictyosiphon chordarius</i>	Gyllenskägg	Dic
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Axslinga	Ms	<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>	Smalskägg	Dif
<i>Najas marina</i>	Havsnajas	Nm	<i>Ectocarpus siliculosus</i>	Molnslick	Ecto
<i>Phragmites australis</i>	Vass	Pa	<i>Elachista fucicola</i>	Tångludd	Ela
<i>Potamogeton filiformis</i>	Trådnate	Pfil	<i>Eudesme virescens</i>	Olivslemming	Eude
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Borstnate	Ppec	<i>Fucus vesiculosus</i>	Blåstång	Fv
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Ålnate	Pper	<i>Pylaiella littoralis</i>	Trådslick	Pili
<i>Potamogeton pusillus</i>	Spådnate	Ppus	<i>Pseudolithoderma sp.</i>	Brunhudar	Pseu
<i>Ranunculus baudotii</i>	Vitstjälksmöja	Rb	<i>Stictyosiphon tortilis</i>	Krulltrassel	Stic
<i>Ruppia cirrhosa</i>	Skruvning	Rc	<i>Sphacelaria arctica</i>	Ishavstofs	Spha
<i>Ruppia maritima</i>	Hårnating	Rm	Rhodophyta		
<i>Zanichellia palustris</i>	Hårsärv	Zp	<i>Ceramium tenuicorne</i>	Ullsläke	Cera
<i>Zostera marina</i>	Bandtång	Zm	<i>Ahnfeltia plicata</i>	Havsräs	Ahn
Chlorophyta			<i>Coccolytus/Phyllophora</i>	Kilrödblad/Blåtonat rödblad	CP
<i>Cladophora glomerata</i>	Grönslick	Clg	<i>Furcellaria lumbricalis</i>	Kräkel	Fur
<i>Cladophora rupestris</i>	Bergborsting	Clr	<i>Hildenbrandia rubra</i>	Havsstenhinna	Hild
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	Tarmalg	Ei	<i>Polysiphonia fibrillosa</i>	Violettslick	Pofi
<i>Enteromorpha prolifera</i>	Spretig tarmalg	Eprol	<i>Polysiphonia fucoides</i>	Fjäderslick	Pofu
<i>Enteromorpha procera</i>	Fingrenig tarmalg	Eproc	<i>Rhodomela confervoides</i>	Rödris	Rho
<i>Monostroma balticum</i>	Östersjösallat	Mb	<i>Aglaothamnion roseum</i>	Rosendun	Agla
<i>Zygnema sp.</i>	Tvestjärntråd	Zygn	Bar fundo	Bar botten	Bf
<i>Spirogyra sp.</i>	Spiralbandsalger	Spir			
<i>Spongomorpha aeruginosa</i>	Liten filt kudde	Spon			
Charophyta					
<i>Chara aspera</i>	Borststräfsse	Ca			
<i>Chara baltica</i>	Grönsträfsse	Cb			
<i>Chara canescens</i>	Hårsträfsse	Cc			
<i>Chara globularis</i>	Skörsträfsse	Cg			
<i>Chara tomentosa</i>	Rödsträfsse	Ct			
<i>Tolypella nidifica</i>	Havsrufse	Tol			

3.3 Årliga övervakningslokaler

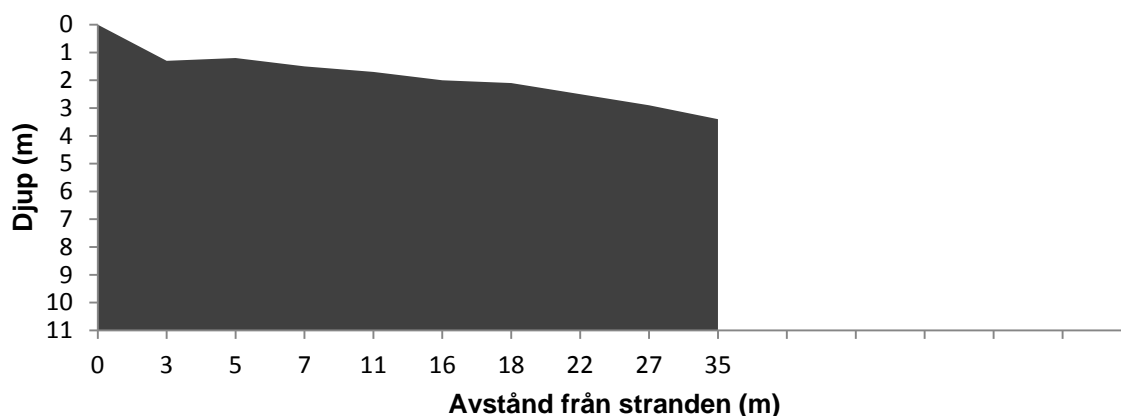
1. Ö i Ödkarbyviken (17.08.2012)

Lokalen ligger vid Ödkarbyviken, norr om Godby, i Finströms kommun. Viken mynnar ut i Färjsundet i söder. Transekten gick öster om en liten ö som ligger mitt i viken. En farled går väster om ön och viken har ganska mycket bebyggelse och lantbruk längs med stränderna. Sikten var mycket dålig och dyket fick avbrytas efter 35 meter då sikten blev noll. Botten bestod av mjuk dy som påverkade sikten om den vidrördes. Den totala mängden detritus och humus i vattenpelaren påverkade sikten mycket negativt genom att begränsa ljuset. Vid tre meters djup var ljusförhållandet så dåligt att dyket fick avbrytas. Borstnate (*Potamogeton pectinatus*), trådnate (*Potamogeton filiformis*), havsrufse (*Typoella nidifica*) och axslinga (*Myriophyllum spicatum*) förekom med täta skott de första 16 metrarna ut från stranden och avtog sedan. Ingen blåstång (*Fucus vesiculosus*) fanns på lokalen. Förekomst av makrofyter och bottenprofil framgår av figur 3a-b.



Figur 3a. Förekomst av makrofyter längs transekt 1, Ö i Ödkarbyviken, för förkortningar på makrofytnamn se tabell 5.

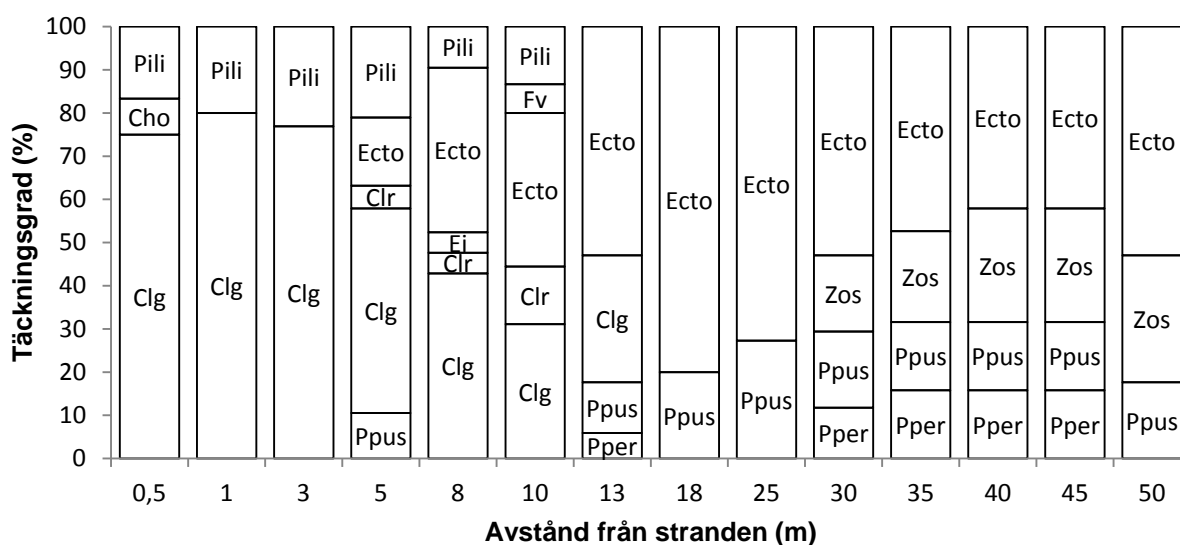
Figure 3a. Coverage of macrophytes for transect 1, Ö i Ödkarbyviken, abbreviations are explained in table 5.



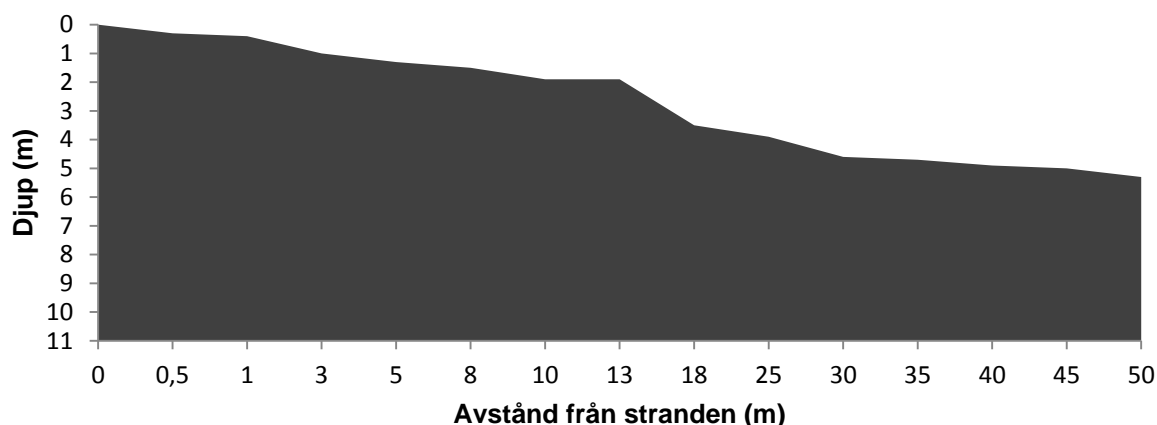
Figur 3b. Bottenprofil längs transekt 1, Ö i Ödkarbyviken.
Figure 3b. Bottom profile for transect 1, Ö i Ödkarbyviken.

2. Östra Lumparn (12.08.2012)

Lokalen ligger i östra Lumparn i Lumparlands kommun. Transekten gick i västlig riktning och botten började med berghäll som bitvis täcktes av stenar, men övergick till mjukbotten med sand efter 18 meter. Den övre halvan av transekten hade mycket trådalger med huvudsakligen grönslick (*Cladophora glomerata*) och trådslick (*Pylaiella littoralis*). Trådalgområdet sträckte sig 13 meter ut från stranden och övergick till en flora med nateväxter på mjukbotten. Ålnate (*Potamogeton perfoliatus*), spädnate (*Potamogeton pusillus*) och ålgräs (*Zostera marina*) förekom till transektens slut. Botten var täckt med drivande alger som bestod av molnslick (*Ectocarpus siliculosus*). Ålgräset som förekom hade lite påväxt, men förekom glest < 5 skott/0,25 m². Enbart lite blåstång (*Fucus vesiculosus*) förekom på två meters djup. Inget bälte av blåstång förekom. Förekomst av makrofyter och bottenprofil framgår av figur 4a-b.



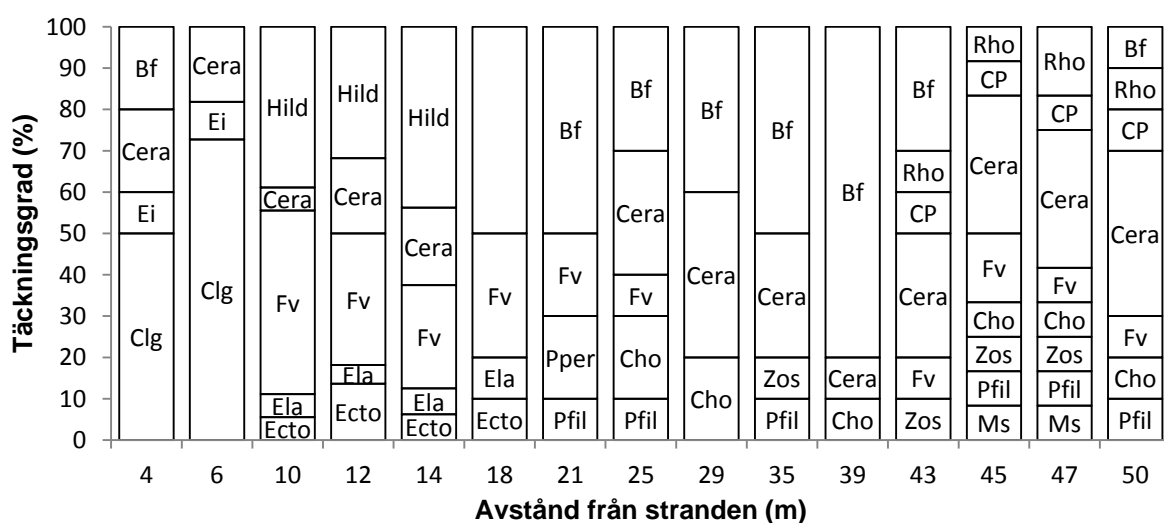
Figur 4a Förekomst av makrofyter längs transekt 2, Östra Lumparn, för förkortningar på makrofytnamn se tabell 5.
Figure 4a. Coverage of macrophytes for transect 2, Östra Lumparn, abbreviations are explained in table 5.



Figur 4b. Bottenprofil längs transekt 2, Östra Lumparn.
Figure 4b. Bottom profile for transect 2, Östra Lumparn.

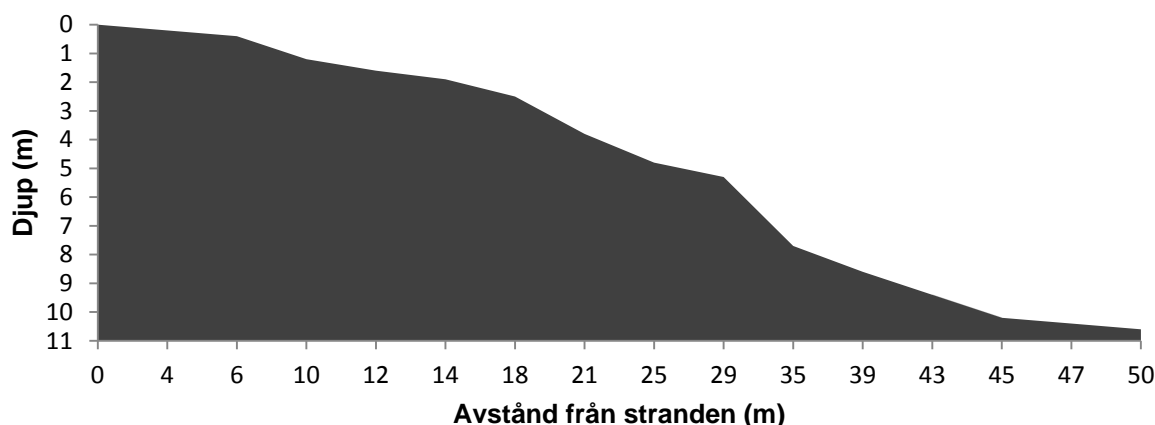
3. Gomholm ÅLR (10.9.2012)

Lokalen ligger i nordvästra Åland i Hammarlands kommun och tillhör Ålands landskapsregerings (ÅLR) årliga uppföljningspunkter. Transekten började med en tydlig trådalgzon som sträckte sig 8 meter ut. Därefter var det en tät och välmående blåstångszon (*Fucus vesiculosus*) som stäckte sig 25 meter ut från stranden och till ett djup på ca fem meter. Vid blåstångens nedre gräns fanns det olika nateväxter, ålnate (*Potamogeton perfoliatus*) och trådnate (*Potamogeton filiformis*). Här ändrades lutningen på botten, till att snabbt bli djupare. Stora förekomster av blåsmusslor (*Mytilus edulis*) fanns på klippväggen, vid nio meters djup började botten plana ut och övergick till mjukbotten. Här förekom enstaka skott ålgräs (*Zostera marina*), samt rödalger rödblåd (*Phyllopora* sp.) och rödris (*Rhodomela confervoides*), som endast observerats på denna lokal. Enstaka blåstångsruskor förekom djupare än blåstångsbäletet. Förekomst av makrofytter och bottenprofil framgår av figur 5a-b.



Figur 5a. Förekomst av makrofytter längs transekt 3, Gomholm, för förkortningar på makrofytamn se tabell 5.

Figure 5a. Coverage of macrophytes for transect 3, Gomholm, abbreviations are explained in table 5.

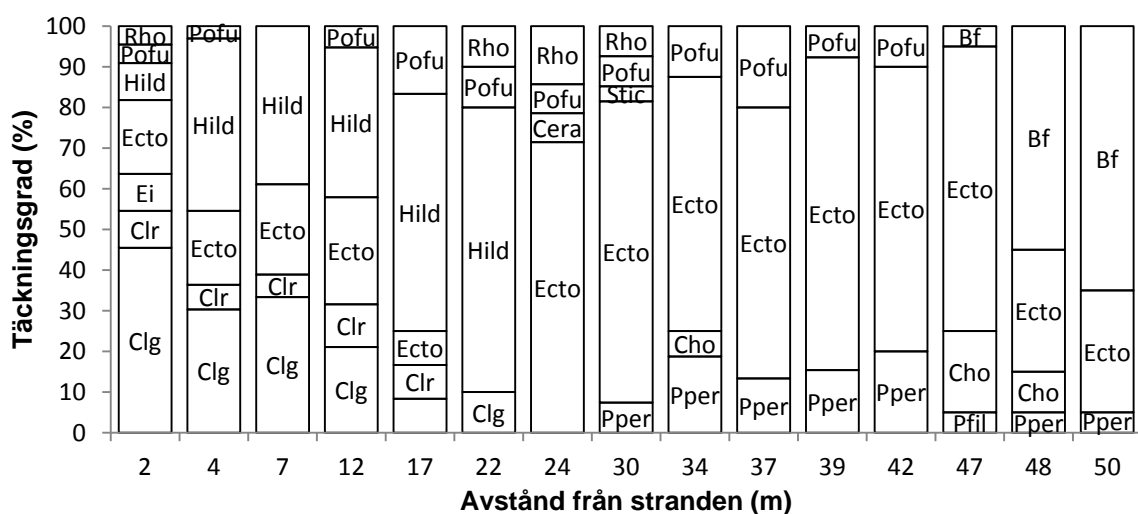


Figur 5b. Bottenprofil längs transekt 3, Gomholm.

Figure 5b. Bottom profile for transect 3, Gomholm.

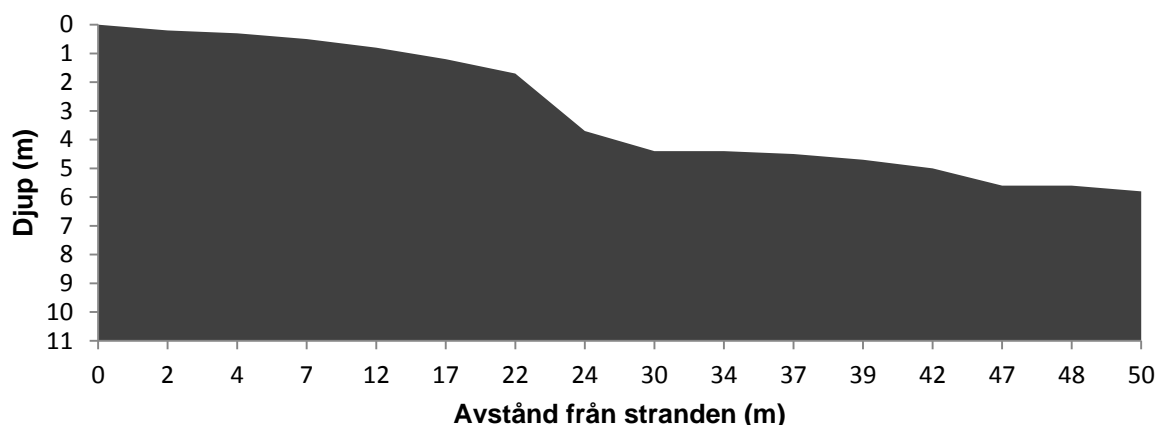
4. Småholmarna (22.8.2012)

Lokalen ligger på södra sidan av en liten ö, söder om Vårdö i Vårdö kommun. Transektens riktning var sydvästlig och lokalen ligger i närheten av en nord-syd, 4,6 m. farled. Transektens första del bestod av stenig botten som övergick till slät berghäll. Längre ut övergick botten till mjukbotten med lera/sand. En trådalgzon med grönslick (*Cladophora glomerata*), molnslick (*Ectocarpus siliculosus*), bergborsting (*Cladophora rupestris*) och fjäderslick (*Polysiphonia fucooides*), sträckte sig över stenområdet till berghällen och slutade på 1,7 meters djup, 22 meter från stranden. Vid 24 meter från strandlinjen blev det snabbt djupare och botten övergick från berghäll till mjukbotten bestående av lera/sand. Här förekom borstnate (*Potamogeton pectinatus*) och ålnate (*Pectinatus perfoliatus*), botten var också täckt av drivande alger, som bestod av fjäderslick och molnslick. Ingen blåstång (*Fucus vesiculosus*) förekom på lokalen. Förekomst av makrofyter och bottenprofil framgår av figur 6a-b.



Figur 6a. Förekomst av makrofyter längs transekt 4, Småholmarna, för förkortningar på makrofytnamn se tabell 5.

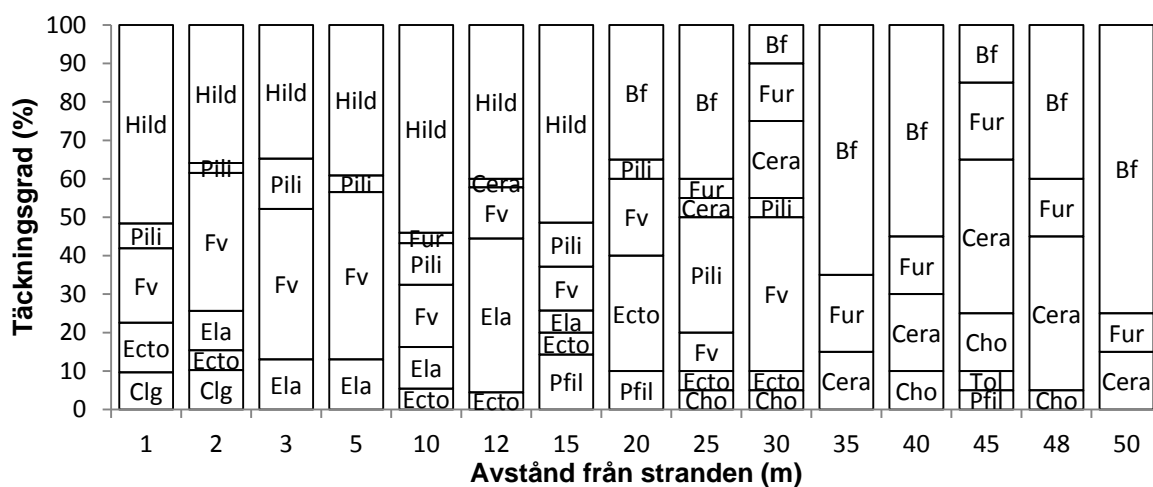
Figure 6a. Coverage of macrophytes for transect 4, Småholmarna, abbreviations are explained in table 5.



Figur 6b. Bottenprofil längs transekt 4, Småholmarna.
Figure 6b. Bottom profile for transect 4, Småholmarna.

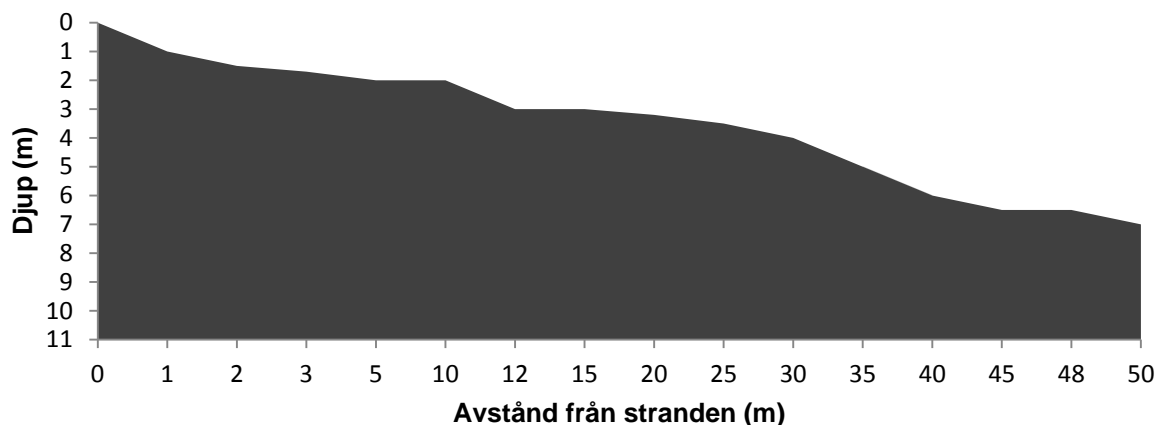
5. Torsholma (ÅLR) (9.8.2012)

Lokalen ligger i nordvästra Åland, i Finbofjärden, i Hammarlands kommun och tillhör Ålands landskapsregerings (ÅLR) årliga uppföljningspunkter. Transekten gick i västlig riktning från öns västra sida. Botten började med en slät berghäll som sträckte sig 10 meter ut, där övergick botten till mjukbotten med grus och sand. Transekten avslutades med mjukare botten med sand/dy. Ingen enhetlig trådalgzon kunde observeras då blåstång (*Fucus vesiculosus*) förekom tillsammans med grönslick (*Cladophora glomerata*), trådslick (*Pylaiella littoralis*) och molnslick (*Ectocarpus siliculosus*) vid vattenbrynet. Blåstångszonen sträckte sig 30 meter ut till ett djup av 4 meter. Blandat med blåstången förekom även trådnate (*Potamogeton filiformis*) och ullsläke (*Ceranium tenuicorne*). Blåstången hade viss påväxt av tångludd (*Elachista fucicola*), men var överlag ren. Efter blåstångszonen förekom rödalger som kräkel (*Furcellaria lumbricalis*) och ullsläke. Förekomst av makrofytter och bottenprofil framgår av figur 7a-b.



Figur 7a. Förekomst av makrofytter längs transekt 5, Torsholma, för förkortningar på makrofyttnamn se tabell 5.

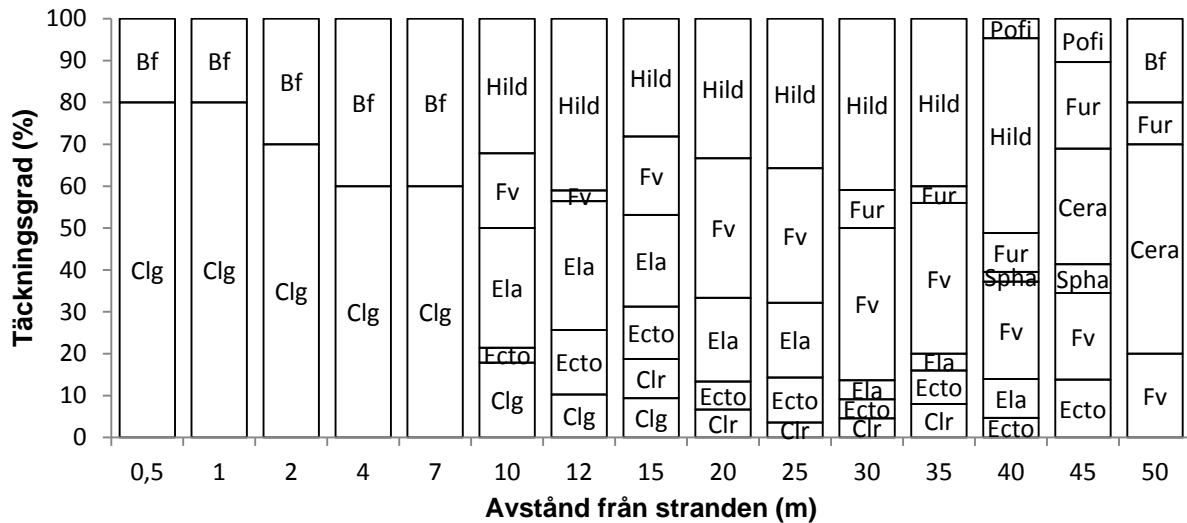
Figure 7a. Coverage of macrophytes for transect 5, Torsholma, abbreviations are explained in table 5.



Figur 7b. Bottenprofil längs transekt 5, Torsholma.
 Figure 7b. Bottom profile for transect 5, Torsholma.

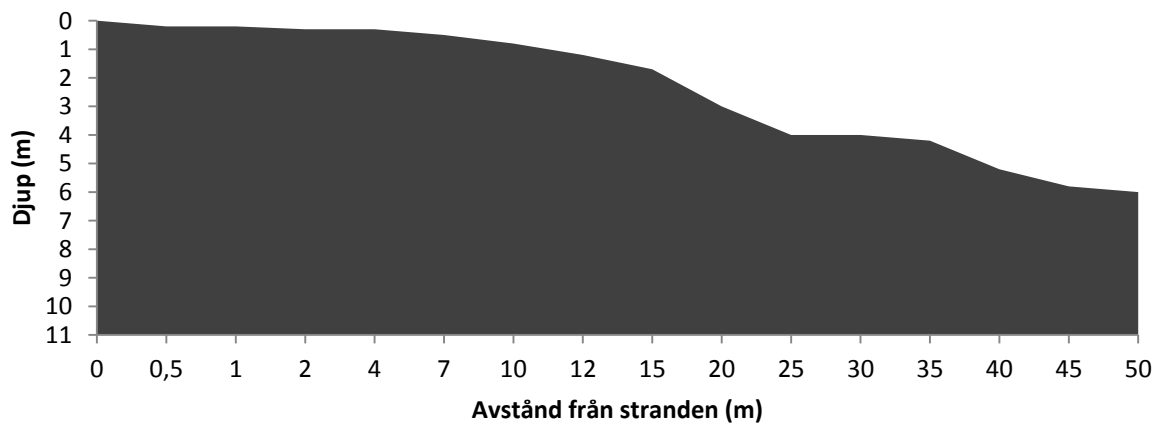
6. Finbo ÅLR (9.8.2012)

Lokalen ligger i nordvästra Åland, i Eckerö kommun och tillhör Ålands landskapsregerings (ÅLR) årliga uppföljningspunkter. Lokalen är ganska exponerad av vågor från nord-nordväst. Transekten började med en långgrund stenhäll som forstatte i 40 meter och sen övergick till grusbotten. Lokalen var tydligt zonerad med tydliga gränser mellan trådalger, blåstång och rödalger. På de innersta sju meterna växte fintrådiga alger och grönslick (*Cladophora glomerata*). Vid sju meters avstånd från stranden och ett djup på en meter började ett tydligt blåstångsbälte, (*Fucus vesiculosus*). Detta bälte sträckte sig ca 30 meter ut och slutar på ett djup av fem meter, där botten övergick till grus. Därefter fanns det längs transekten huvudsakligen rödalger, kräkel (*Furcellaria lumbricalis*) och ullsläke (*Ceramium tenuicorne*). Ishavstofs (*Sphacelaria arctica*) noterades i gränsen mellan brun- och rödalgzonen. Uppskattningsvis var rödalgernas nedre utbredningsgräns på nio meters djup, cirka 10 meter efter transektens slut. Blåstången hade viss påväxt av tångludd (*Elachista fuciola*). Inga drivande alger påträffades på lokalen. Enstaka blåstångsruskor förekom djupare än blåstångsbältet. Förekomst av makrofyter och bottenprofil framgår av figur 8a-b.



Figur 8a. Förekomst av makrofyter längs transekt 6, Finbo, för förkortningar på makrofytnamn se tabell 5.

Figure 8a. Coverage of macrophytes for transect 6, Finbo, abbreviations are explained in table 5.



Figur 8b. Bottenprofil längs transekt 6, Finbo.

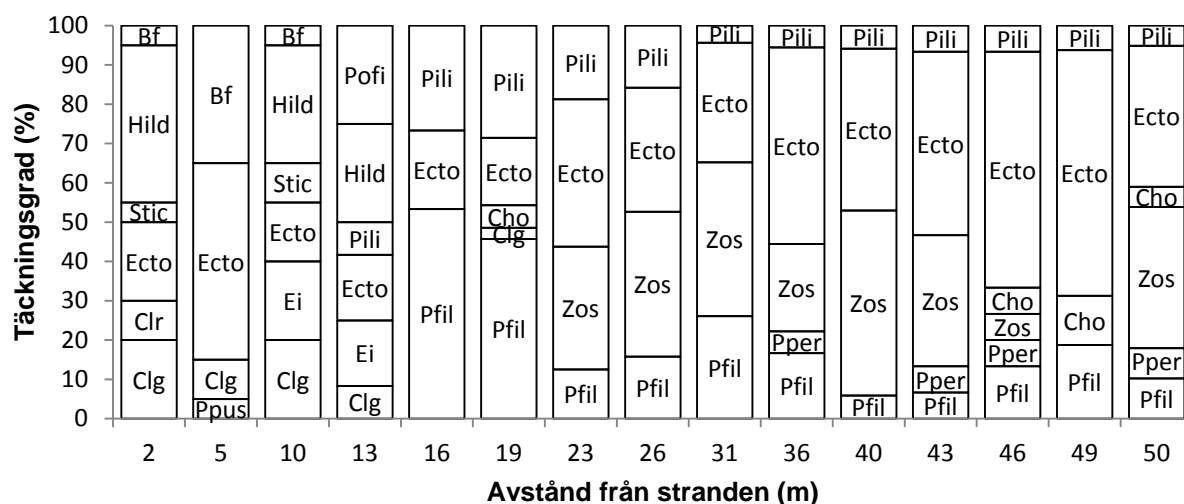
Figure 8b. Bottom profile for transect 6, Finbo.

3.4 Övervakningslokaler med start 2012

7. Ransholm (14.8.2012)

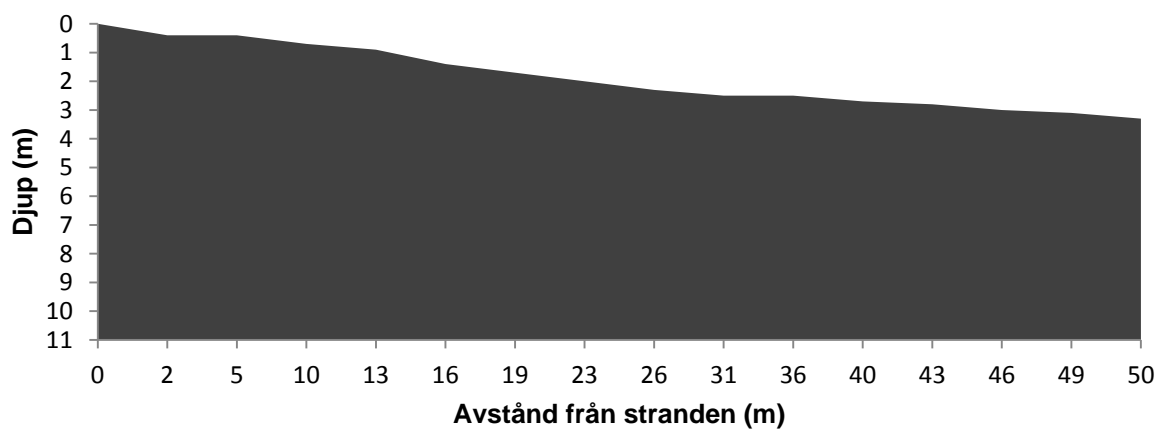
Lokalen ligger i södra Lumparn, i Lemlands kommun. Transektens riktning var östlig och är en grund transekt. Den första delen av transekten var stenig, botten övergick sen till mjukbotten av sand/grus/lera. De innersta delarna av transekten hade ett trådalgsbälte som sträckte sig 15 meter ut till ett djup av 1 meter. Här förekom grönslick (*Cladophora glomerata*), molnslick (*Ectocarpus siliculosus*), krulltrassel (*Stictyosiphon tortilis*) och tarmtång (*Enteromorpha intestinalis*). Efter trådalgsbältet övergick botten till mjukbotten och florin bestod av ålgräs (*Zostera marina*), trådnate (*Potamogeton filiformis*) och ålnate (*Potamogeton pectinatus*). Huvuddelen av transektens botten var

täckt av drivande alger som täckte hela inventeringsrutorna. Makrofyternas djuputbredning kunde inte uppskattas då transektens djupaste del enbart var 3,3 meter. Ålgräset hade viss påväxt men såg friskt ut, det var täta skott $>15/0,25 \text{ m}^2$. Ingen blåstång (*Fucus vesiculosus*) observerades på lokalen. Förekomst av makrofyter och bottenprofil framgår av figur 9a-b.



Figur 9a. Förekomst av makrofyter längs transekt 7, Ransholm, för förkortningar på makrofytnamn se tabell 5.

Figure 9a. Coverage of macrophytes for transect 7, Ransholm, abbreviations are explained in table 5.



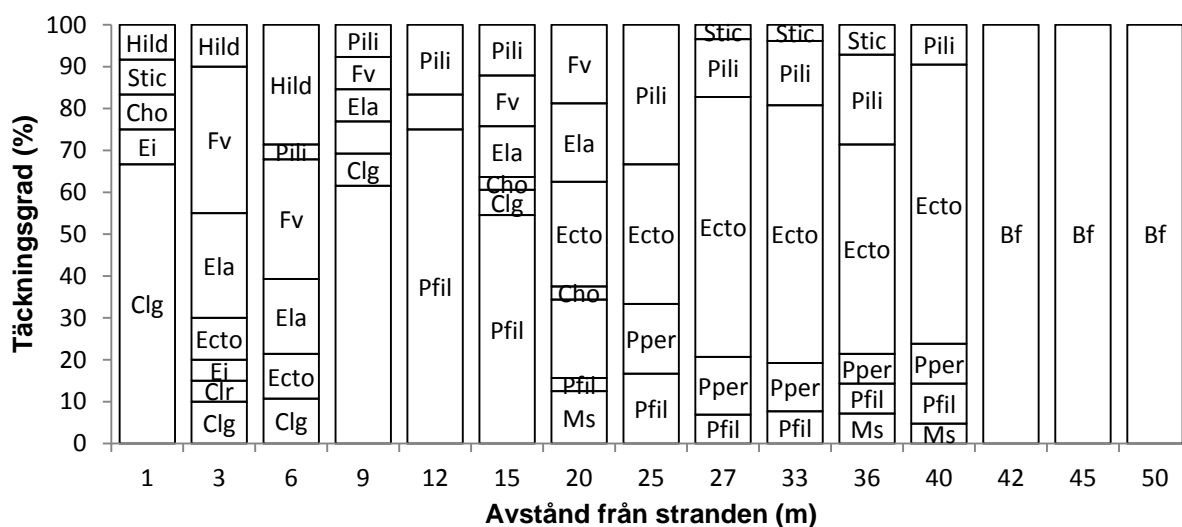
Figur 9b. Bottenprofil längs transekt 7, Ransholm.

Figure 9b. Bottom profile for transect 7, Ransholm.

8. Stornäset (17.8.2012)

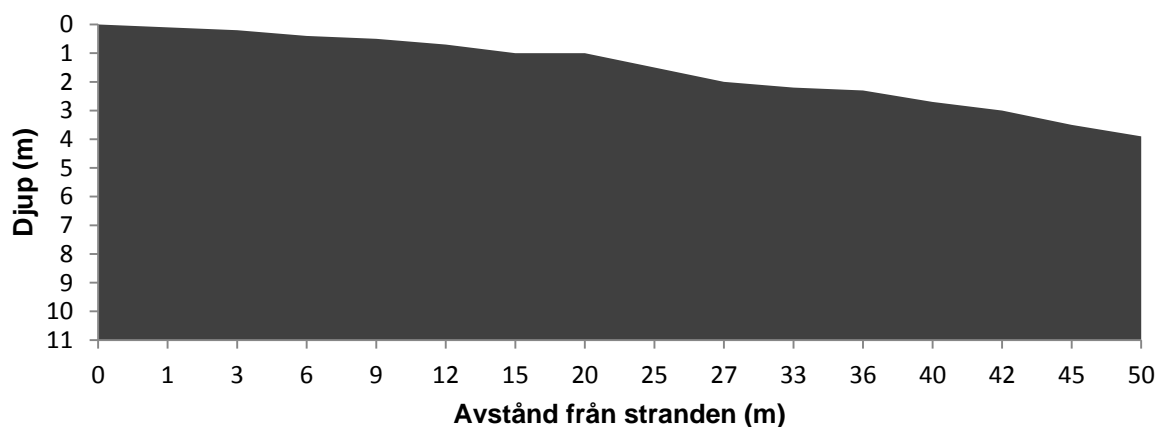
Lokalen ligger på Stornäset norr om Tingön vid mynningen av norra Lumparn, i Sunds kommun. Området bestod av vasskantad strandlinje med inslag av nakna klippfällor. Transekten gick i sydvästlig riktning och började med stenig grusbotten som övergick till mjukbotten av sand/lera. En smal trådalgzon kunde observeras närmast stranden ut till tre meter. Här förekom grönslick (*Cladophora glomerata*), tarmtång (*Enteromorpha intestinalis*), krulltrassel (*Stictyosiphon tortilis*) och sudare (*Chorda filum*). Efter trådalgområdet fanns ett område där blåstång (*Fucus vesiculosus*)

förekom blandat med trådalger. Detta område sträckte sig sex meter ut från stranden och innehöll arterna blåstång, grönslick, molnslick (*Ectocarpus siliculosus*), trådslick (*Pylaiella littoralis*) och bergborsting (*Cladophora rupestris*). Blåstången i området hade viss påväxt av tångludd (*Elachista fucicola*). Från nio meter ut till 40 meter från stranden förekom det blandad flora med nateväxter och fintrådiga alger. Blåstång förekom sporadiskt. Bottnen var täckt av drivande alger som ofta täckte bottnen helt. De nateväxter som förekom var trådnate (*Potamogeton filiformis*) och borstnate (*Potamogeton pectinatus*). Det förekom även små mängder av axslinga (*Myriophyllum spicatum*). Efter 40 meter förekom inga växter. Djupast förekomst av blåstång var på en meters djup, inget enhetligt bälte förekom. Förekomst av makrofytter och bottenprofil framgår av figur 10a-b.



Figur 10a. Förekomst av makrofytter längs transekt 8, Stornäset, för förkortningar på makrofytamn se tabell 5.

Figure 10a. Coverage of macrophytes for transect 8, Stornäset, abbreviations are explained in table 5.



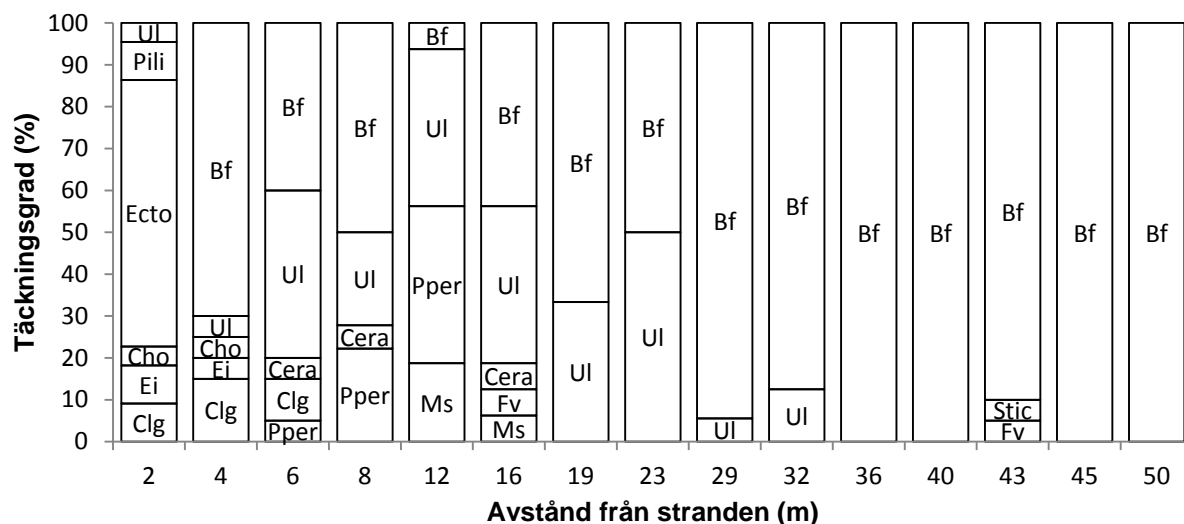
Figur 10b. Bottenprofil längs transekt 8, Stornäset.

Figure 10b. Bottom profile for transect 8, Stornäset.

9. Ryssholm (22.8.2012)

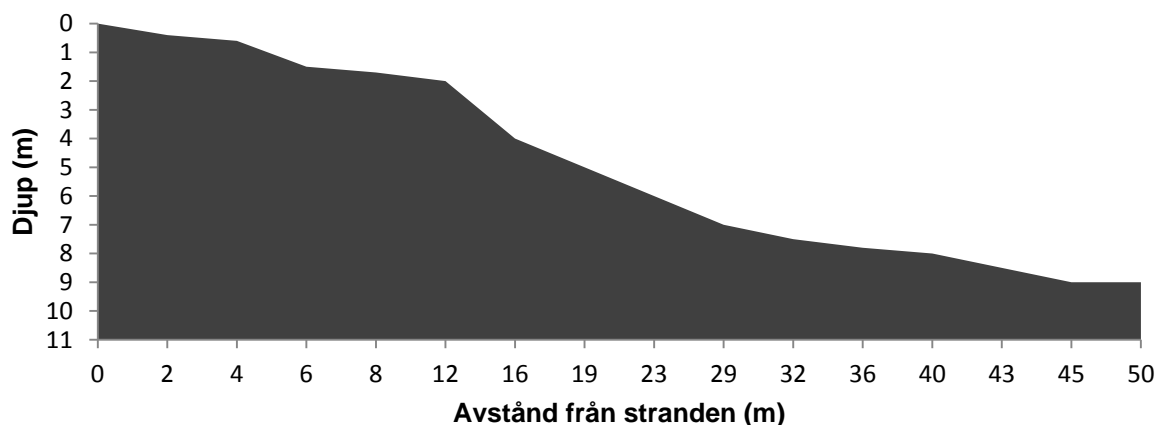
Lokalen ligger vid en liten ö i mellan Föglöarna i Näversfjärden i Föglö kommun. Bottnen närmast stranden bestod av grus med sten, men övergick till berghäll täckt med ett tunt lager av dy, som sen

blev tjockare och tjockare. Botten blev snabbt djupare 12 meter ut från stranden, därefter bestod botten av lera/dy. Den första delen av transekten var täckt med drivande/flytande alger som låg vid vattenbrynet och två meter ut. Det var svårt att identifiera alger där under, men ett smalt trågdalsområde kunde noteras. Arter som förekom var grönslick (*Cladophora glomerata*), trådslick (*Pylaiella littoralis*), molnslick (*Ectocarpus siliculosus*) och tarmtång (*Enteromorpha intestinalis*), trådalgsområdet sträckte sig fyra meter ut. Efter trådalgsområdet förekom nateväxten ålnate (*Potamogeton perfoliatus*) och havssallad (*Ulva lactuca*) sporadiskt på botten. Även enstaka blåstångsruskor (*Fucus vesiculosus*) och axslinga (*Myriophyllum spicatum*) förekom. Efter 36 meter från stranden var botten fri från fastsittande växtlighet, en drivande men levande blåstångsruska och krulltrassel (*Stictyosiphon tortilis*) förekom 43 meter från land på 8,5 meters djup. Det var en svag ström i sundet på ca 0,5 m/s och *Chromatium*-mattor förekom. Förekomst av makrofyter och bottenprofil framgår av figur 11a-b.



Figur 11a. Förekomst av makrofyter längs transekt 9, Ryssholm, för förkortningar på makrofytamn se tabell 5.

Figure 11a. Coverage of macrophytes for transect 9, Ryssholm, abbreviations are explained in table 5.

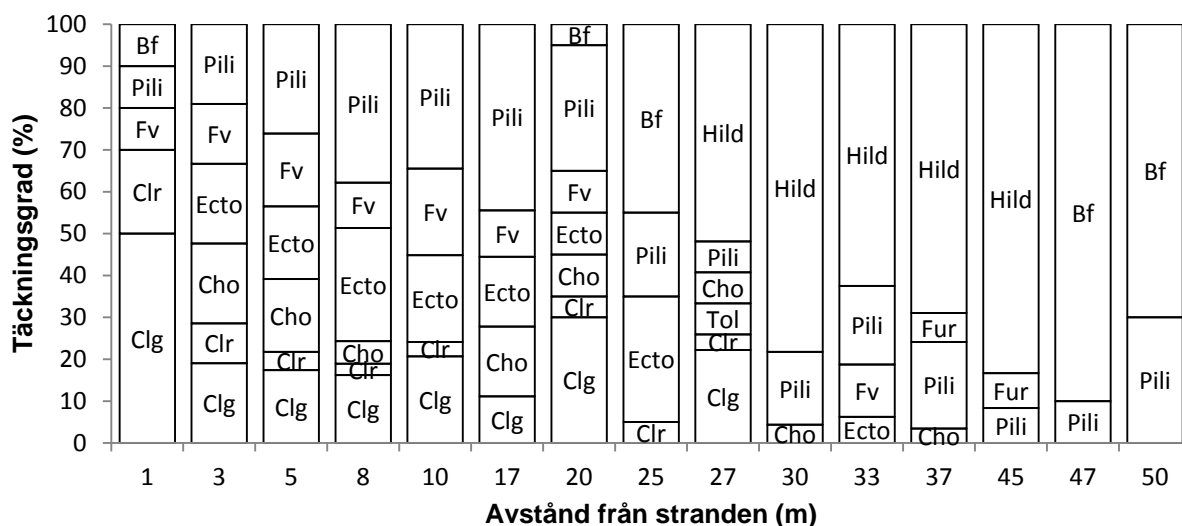


Figur 11b. Bottenprofil längs transekt 9, Ryssholm.

Figure 11b. Bottom profile for transect 9, Ryssholm.

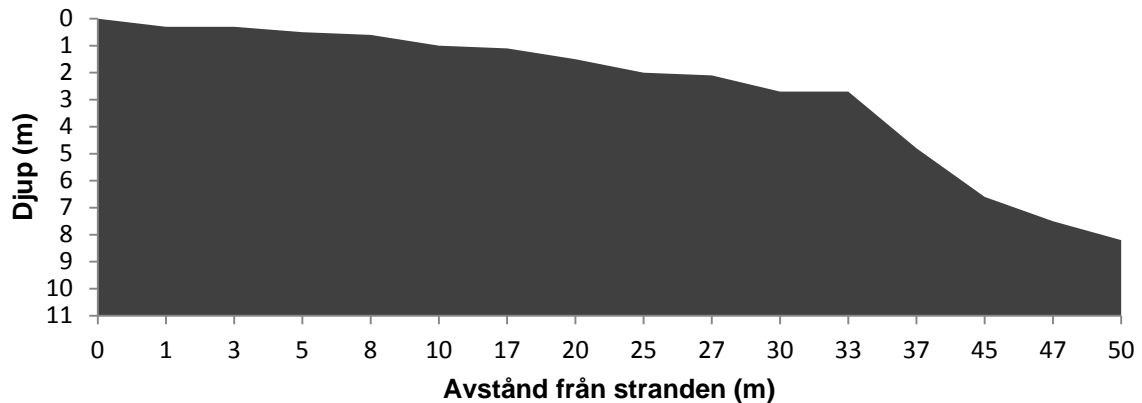
10. Södra Revet (16.8.2012)

Lokalen ligger i Delet mellan Vårdö och Kumlinge, i Vårdö kommun. Lokalen är mycket exponerad och transekten drogs i östlig riktning på skärets östra sida. Bottnen var i början av transekten berghäll som övergick till ett avsnitt med grus mellan 17 och 25 meter från stranden. Därefter var det berg tills sandbotten tog över vid 47 meters avstånd och 7,5 meters djup. Bottnen sluttade svagt till ett avstånd på 30 meter där det snabbt blev djupare. Lokalens alger var zonerade med en trådalgon med grönslick (*Cladophora glomerata*), bergborsting (*Cladophora rupestris*) och trådslick (*Pylaiella littoralis*) på de innersta tre meterna. Blåstång (*Fucus vesiculosus*) samt sudare (*Chorda filum*) förekom från tre meter till 20 meter ut från stranden och dominerade den fastsittande floran. Blåstången hade nästan ingen påväxt, enbart lite mossdjur (*Electra Crustulenta*). Vid slutet av transekten, då det blev djupare förekom rödalgen kräkel (*Furcellaria lumbricalis*). Under hela transekten var bottnen täckt av drivande alger bestående av trådslick och molnslick. Blåstångsbältet slutade på 1,5 meters djup, men en blåstångsruska observerades djupare på 2,7 meters djup. Förekomst av makrofytter och bottenprofil framgår av figur 12a-b.



Figur 12a. Förekomst av makrofytter längs transekt 10, Södra Revet, för förkortningar på makrofytnamn se tabell 5.

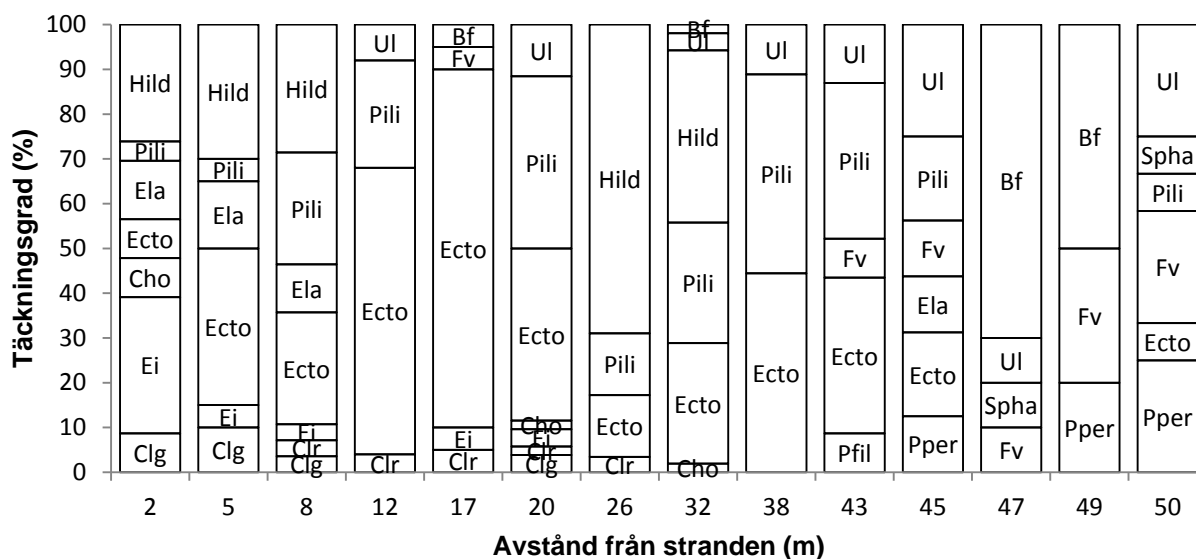
Figure 12a. Coverage of macrophytes for transect 10, Södra Revet, abbreviations are explained in table 5.



Figur 12b. Bottenprofil längs transekt 10, Södra Revet.
 Figure 12b. Bottom profile for transect 10, Södra Revet.

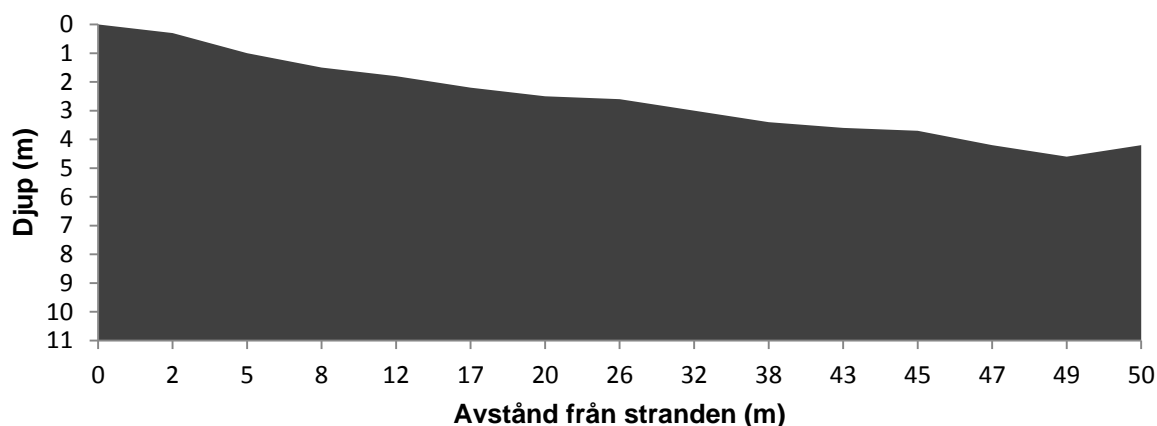
11. Norra Gåskläppen (28.8.2012)

Lokalen ligger nära hamnen i Kökar i Kökars kommun. Transekten gick i nordvästlig riktning och utgick från nordvästra udden på ett litet skär norr om Gåskläppen. Lokalen är flyttad från tidigare besök för att transekten skulle uppnå större djup. Botten var först stenig men övergick sen till berghäll och avslutade med mjukbotten av sand/lera. Ingen tydlig zonering kunde observeras, men närmast stranden fanns ett smalt område med trådalger. Området sträckte sig 2 meter ut och bestod av tarmtång (*Enteromorpha intestinalis*), trådslick (*Pylaiella littoralis*), grönslick (*Cladophora glomerata*) och molnslick (*Ectocarpus siliculosus*). Efter trådalgområdet förekom det stora mängder drivande alger, bestående av trådslick och molnslick, som ibland täckte hela inventeringsrutan. Inne i och under de drivande algerna förekom havssallad (*Ulva lactuca*) och blåstång (*Fucus vesiculosus*). Den blåstång som observerades var klen och ej fastsittande. Djupast förekommande blåstång var på cirka fyra meters djup, men inget bälte av blåstång observerades. Förekomst av makrofyter och bottenprofil framgår av figur 13a-b.



Figur 13a. Förekomst av makrofytter längs transekt 11, Norra Gåskläppen, för förkortningar på makrofytnamn se tabell 5.

Figure 13a. Coverage of macrophytes for transect 11, Norra Gåskläppen, abbreviations are explained in table 5.



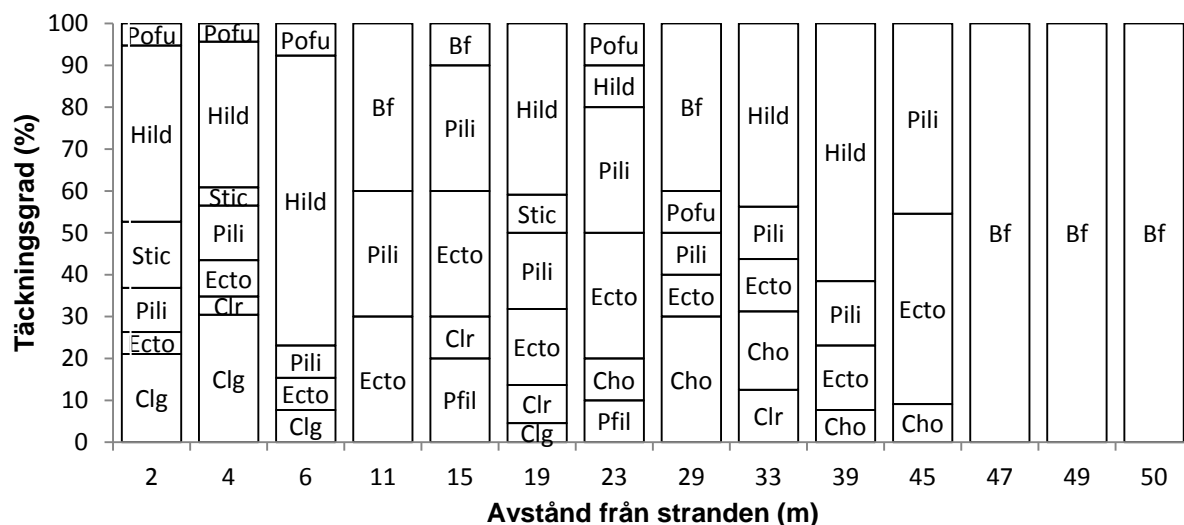
Figur 13b. Bottenprofil längs transekt 11, Norra Gåskläppen.

Figure 13b. Bottom profile for transect 11, Norra Gåskläppen.

12. Langboskär (28.8.2012)

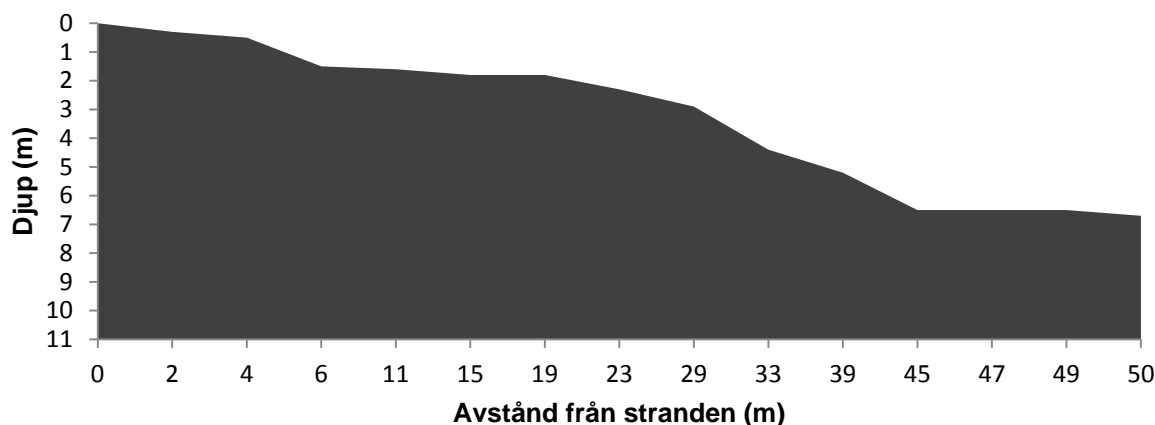
Lokalen ligger nordost om Kökar, i Kökars kommun. Lokalen ligger nära en större farled, men skyddas av närliggande skär. Lokalen är flyttad från tidigare besök för att maximal djuputbredning skulle kunna uppskattas. Transekten började med stenig botten, övergick till berghäll som blev djupare i etapper och avslutades med plan mjukbotten. Inga tydliga gränser mellan zoner kunde observeras på lokalen men närmast stranden fanns det ett trådalgsområde. Där fanns krulltrassel (*Stictyosiphon tortilis*), fjäderslick (*Polysiphonia fucoides*), trådslick (*Pylaiella littoralis*) och grönslick (*Cladophora glomerata*). Trådalgsområdet sträckte sig cirka sex meter ut från stranden. Därefter bestod floran av sporadisk förekomst av trådnate (*Potamogeton filiformis*) och drivande alger. Vid slutet av transekten observerades många fläckar av *Chromatium*-bakterier på mjukbotten. Stora mängder drivande alger

fanns längs hela transekten och dessa täckte bitvis botten helt. Ingen blåstång (*Fucus vesiculosus*) fanns på lokalen. Förekomst av makrofyter och bottenprofil framgår av figur 14a-b.



Figur 14a. Förekomst av makrofyter längs transekt 12, Langboskär, för förkortningar på makrofytnamn se tabell 5.

Figure 14a. Coverage of macrophytes for transect 12, Langboskär, abbreviations are explained in table 5.



Figur 14b. Bottenprofil längs transekt 12, Langboskär.

Figure 14b. Bottom profile for transect 12, Langboskär.

3.4 Beräkning av Ekologisk kvalitetskvot

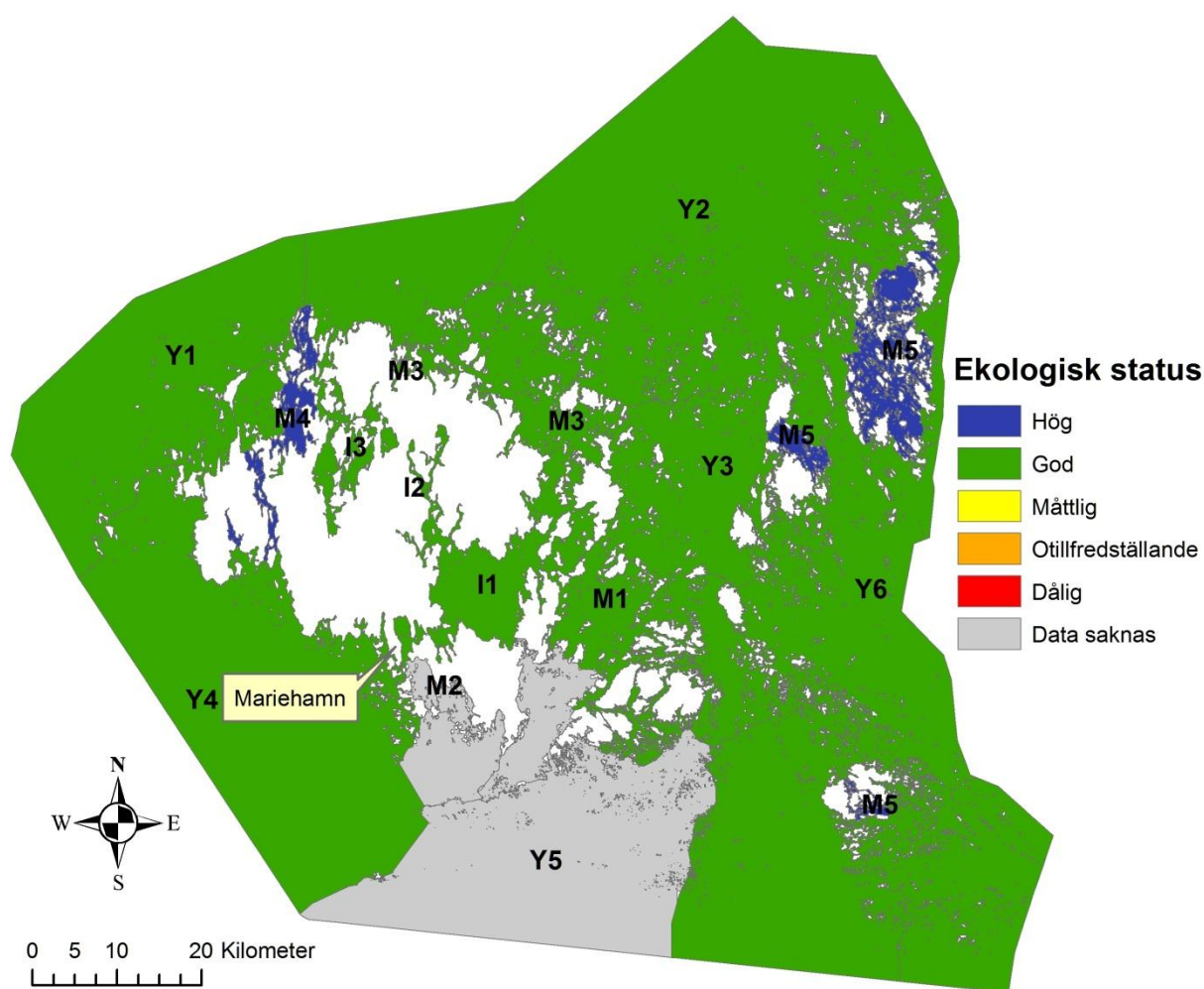
3.4.1 Finsk metod

Enligt den finska klassificeringsmetoden skulle tio av tolv monitoringområden få en god ekologisk status medan resterande två monitoringområden skulle få en hög status. De monitoringområden som fick en hög ekologisk status enligt den finska modellen var M4 och M5. Monitoringområdenas EK-värden enligt den finska metoden presenteras i tabell 6. Den ekologiska statusen presenteras grafiskt i figur 16.

Tabell 3. Ekologisk status och EK värde för respektive monitoringområde enligt den finska metoden.

Table 6. Ecological status and EQ value for each monitoring area according to the Finnish method.

Monitoringområde	EK	Ekologisk status
Y1	0,8	God
Y2	0,8	God
Y3	0,6	God
Y4	0,8	God
Y5	lokal saknas	
Y6	0,4	God
M1	0,6	God
M2	lokal saknas	
M3	0,7	God
M4	0,9	Hög
M5	1	Hög
I1	0,7	God
I2	0,7	God
I3	0,6	God
Medelvärde	0,72	God



Figur 15. Monitoringområden med ekologisk status enligt den finska metoden.

Figure 15. Monitoring areas with their ecological status according to the Finnish method.

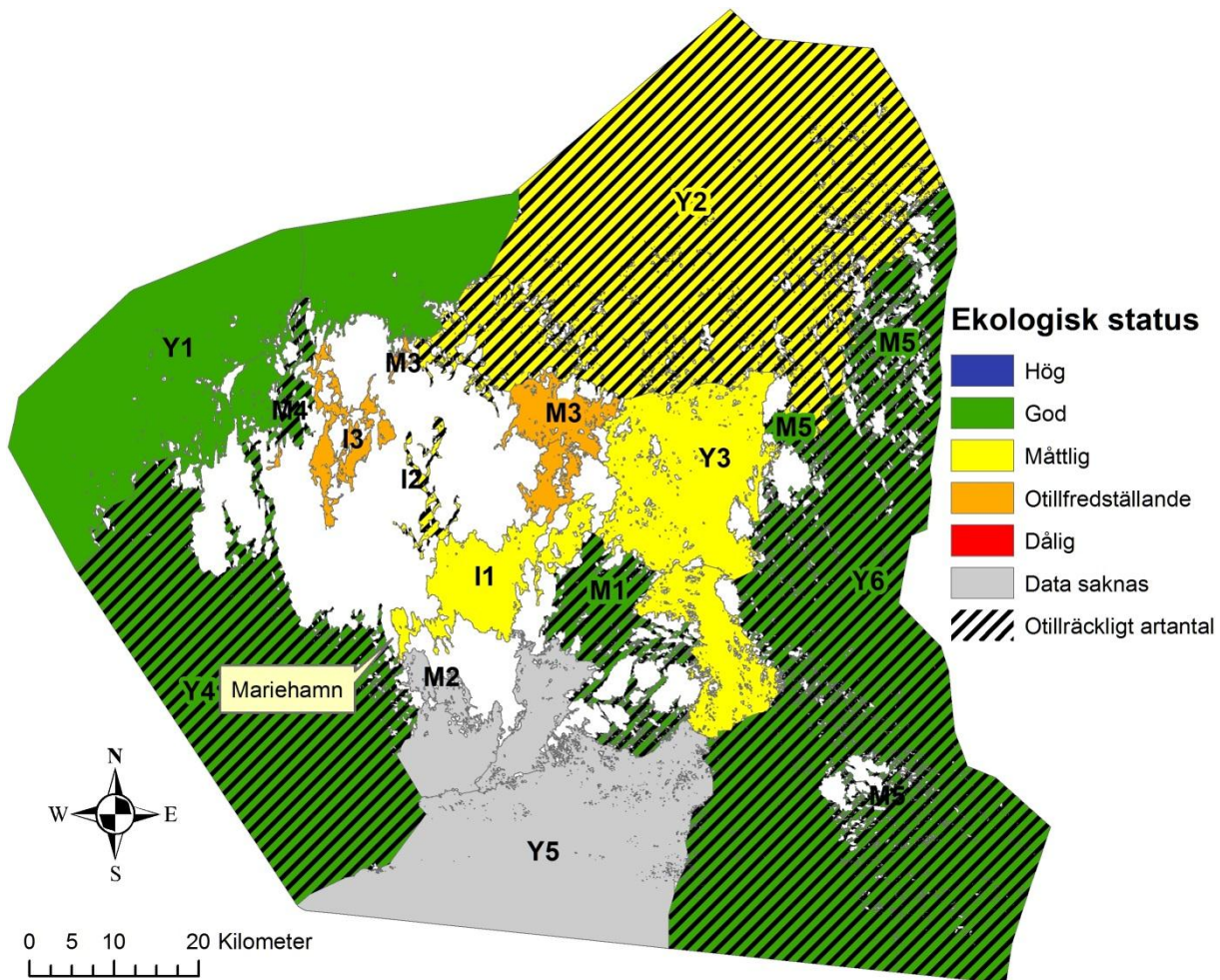
3.4.2 Svensk metod

Enbart 13 av 24 lokalerna som klassificerades sommaren 2012 hade fler än tre arter som ingår i den svenska metoden. Tio av lokalerna hade två arter som gick att jämföra med referensarter och en lokal hade enbart en art. Två monitoringområden klassificerades som otillfredsställande, fyra som måttliga och sex som goda. De randiga områden i figur 15 visar att det är stora områden av Ålands skärgård som är klassificerade med ett lågt artantal. Monitoringområdenas EK-värden enligt den finska metoden presenteras i tabell 7. Den ekologiska statusen presenteras grafiskt i figur 17.

Tabell 4. Ekologisk status och EK-värde för respektive monitoringområde enligt den svenska metoden.

Table 7. Ecological status and EK values for each monitoring area according to the Swedish method.

Monitorområde	EK	Ekologisk status
Y1	0,70	God
Y2	0,55	Måttlig
Y3	0,55	Måttlig
Y4	0,75	God
Y5	lokal saknas	
Y6	0,63	God
M1	0,65	God
M2	lokal saknas	
M3	0,27	Otillfredsställande
M4	0,68	God
M5	0,75	God
I1	0,43	Måttlig
I2	0,47	Måttlig
I3	0,30	Otillfredsställande
Medel;	0,57	Måttlig



Figur 16. Monitoringområden med ekologisk status enligt svensk metod, randiga områden representerar monitoringområden där klassificeringen har utförts med färre arter än tre.

Figure 16. Monitoring areas with their ecological status according to the Swedish method, striped areas represent monitoring areas in which the classification is based on less than three species.

3.4.3 Ny metod

I ett försök att bilda en bättre bild av den ekologiska situationen av Ålands skärgård skapades en ny metod för klassificering. Metoden utgår huvudsakligen från den svenska metoden, med förändringar i provtagningsmetodik och klassificering. Monitoringområdenas EK-värden enligt den nya metoden presenteras i tabell 8. Den ekologiska statusen presenteras grafiskt i figur 17.

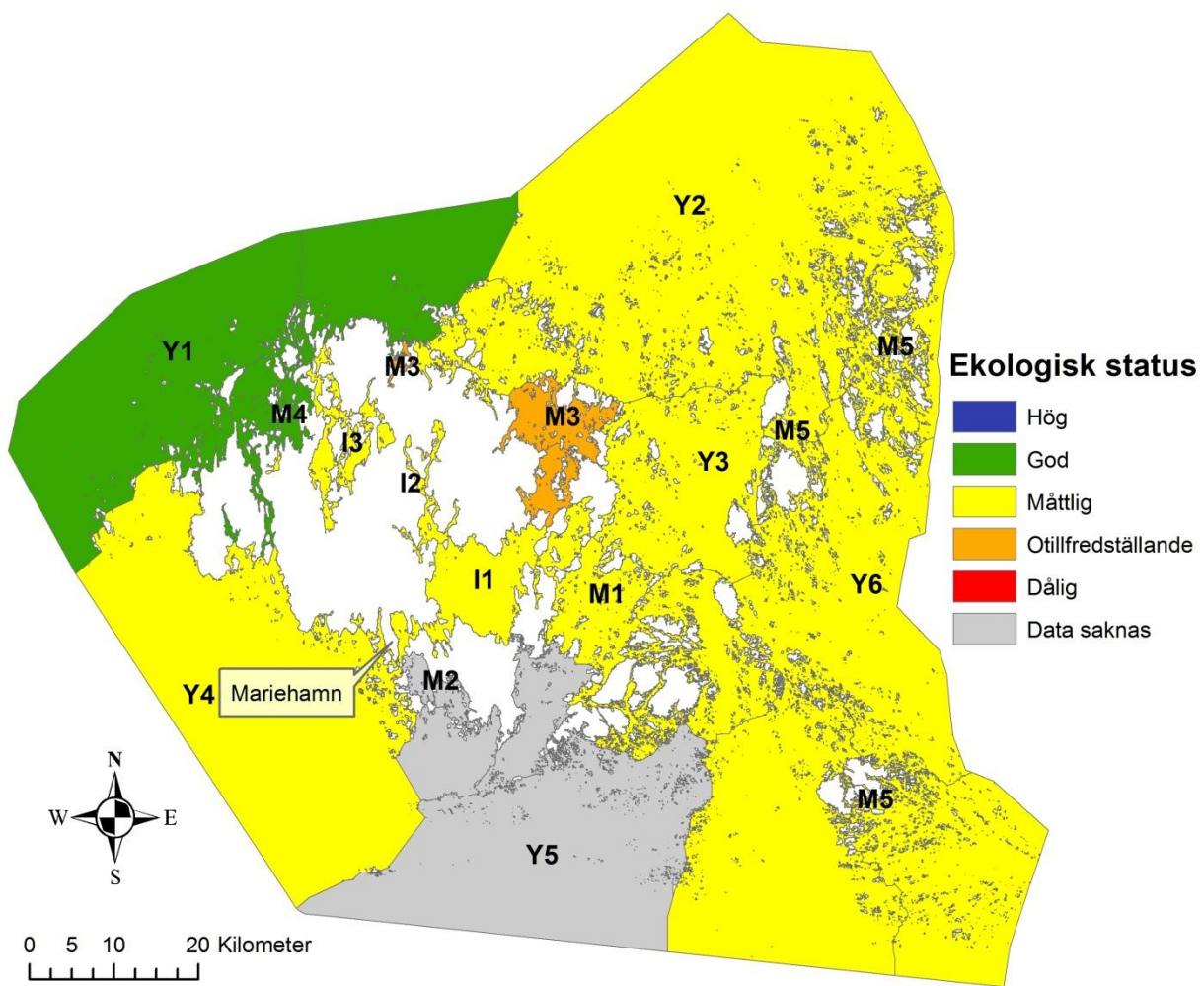
Sammanlagt valdes elva arter ut för att ingå i klassificeringen (tabell 9). Elva arter togs med för att garantera att det skulle finnas arter som kan vara representerade i samtliga områden, eftersom alla arter kan inte förekomma i alla miljöer.

Tabell 5. Ekologisk status och EK-värde för respektive monitoringområde enligt en utarbetad, ny klassificeringsmetod. * Betyder att områdets status har sänkts på grund av artfattigdom. ** Betyder att områdets status har höjts på grund av förekomst av Charophyta

*Table 8. Ecological status and EK value for each monitoring area according to a developed, new classification method. * Means that the areas status has been lowered because of low species richness.*

*** Means that the areas status has been increased due to presence of Charophyta.*

Monitoringområde	EK	Ekologisk status
Y1	0,70	God
Y2	0,55	Måttlig
Y3	0,55	Måttlig
Y4	0,75	Måttlig*
Y5	lokal saknas	
Y6	0,63	Måttlig*
M1	0,65	Måttlig*
M2	lokal saknas	
M3	0,40	Otillfredsställande**
M4	0,73	God
M5	0,75	Måttlig*
I1	0,57	Måttlig
I2	0,57	Måttlig
I3	0,53	Måttlig**
Medelvärde	0,61	God



Figur 17. Monitoringområdenas ekologiska status enligt den nya metoden.

Table 17. Monitoring areas and their ecological status according to the new method.

Tabell 6. Referensvärden för makrofyter som använts i den nya klassificeringsmetoden.
 Table 9. Reference values for macrophytes used in the new classification method.

	Innerskärgård					Mellanskärgård					Ytterskärgård				
Arter	5p	4p	3p	2p	1p	5p	4p	3p	2p	1p	5p	4p	3p	2p	1p
<i>Chara baltica</i>	9m	5m	2m	2m	utslagen	10m	5m	3m	2m	utslagen	10m	6m	3m	3m	utslagen
<i>Chara aspera</i>	9m	5m	2m	2m	utslagen	10m	5m	3m	2m	utslagen	10m	6m	3m	3m	utslagen
<i>Potamogeton pectinatus</i>	6m	3m	1m	1m	utslagen	7m	3m	2m	1m	utslagen	7m	4m	2m	2m	utslagen
<i>Zostera marina</i>	6m	3m	1m	1m	utslagen	7m	3m	2m	1m	utslagen	7m	4m	2m	2m	utslagen
<i>Cladophora rupestris</i>	6m	4m	1m	1m	utslagen	7m	4m	2m	1m	utslagen	7m	5m	2m	2m	utslagen
<i>Tolypella nidifica</i>	5m	2m	1m	1m	utslagen	6m	2m	1m	1m	utslagen	6m	3m	1m	1m	utslagen
<i>Fucus vesiculosus</i>	7m	4m	2m	2m	utslagen	8m	4m	3m	2m	utslagen	8m	5m	3m	3m	utslagen
<i>Sphacelaria arctica</i>	11m	7m	3m	3m	utslagen	12m	7m	4m	3m	utslagen	12m	8m	4m	4m	utslagen
<i>Coccotylus/Phyllophora</i>	9m	5m	3m	3m	utslagen	10m	5m	4m	3m	utslagen	10m	6m	4m	4m	utslagen
<i>Furcellaria lumbricalis</i>	9m	5m	2m	2m	utslagen	10m	5m	3m	2m	utslagen	10m	6m	3m	3m	utslagen
<i>Rhodomela confervoides</i>	9m	5m	3m	3m	utslagen	10m	5m	4m	3m	utslagen	10m	6m	4m	4m	utslagen

För att kunna klassificera Ålands vattenområden enligt djuputbredning av makrofyter, gjordes förändringar i referensvärdena. Ålands skärgård är grundare än Stockholms skärgård, (ÅLANDS LANDSKAPSREGERING 2009), referensvärden från den svenska metoden är inte direkt överförbara. I ett försök att använda referensvärdena och arterna på ett bättre sätt, som är bättre anpassade för den åländska miljön, sänktes kraven på djuputbredning. För ytterskärgården gjordes inga förändringar, men för mellanskärgården sänktes gränserna för fyra och två poäng med en meter. För den inre skärgården sänktes gränserna för två till fem poäng med en meter. Ett poäng ges för djuputbredningar under tvåpoängs gränsen.

Ett poäng utdelas om en art funnits på lokalen tidigare men försvunnit. Försvinnande av arter från lokaler är inte ett tecken på god vattenkvalité. Detta kommer leda till ett lägre medelvärde när kvoten beräknas och kan komma att sänka status.

Monitoringområden som hade förekomst av Charophyta var M3 och I3. Monitoringområde I3 med lokalerna Östra Bodafjärden och Snäckö har, med *Chara*-bonus, måttlig status med ett EK-värde på 0,52, men hade fått otillfredställelse status med ett EK-värde på 0,30 ifall Charophyta inte hade inkluderats i EK-beräkningen. Monitoringområde M3 med lokalerna Mockoviken och Sandvik fick Otillfredställelse status med ett EK-värde på 0,40 med *Chara*-bonus, nära måttlig status, men hade fått 0,32 utan *Chara*-bonus. Skillnaderna mellan områdena är att båda lokalerna i område M3 hade förekomst av Charophyta och var grunda lokaler, medan enbart en av lokaler i område I3 hade

förekomst av Charophyta. *Chara*-bonusen höjde den ekologiska statusen i båda monitoringområden där det förekom Charofyta.

4 Diskussion

4.1 EK-beräkning

4.1.1 Finsk klassificeringsmetod

Tio av de tolv monitoringområden som kunde klassificeras sommaren 2012 fick god status. De resterande två fick hög status. Denna höga klassificering beror på att lokaler som var utan blåstång fick ett EK-värde på 0,4. Tillsammans med en lokal som hade blåstång på en meters djup som fått ett EK-värde på 0,6 gav den ett medel på 0,5, vilket var 0,08 över god status. Liknande poängsättning förekom i samtliga monitoringområden. Lokaler som inte hade någon förekomst av blåstång fick otillfredställande ekologisk status, som höjdes ännu mer av andra lokaler som hade förekomst av blåstång. Nio av de 24 lokalerna som klassificerades sommaren 2012 hade ingen förekomst av blåstång. Vid flera andra förekom inga enhetliga blåstångsbälten utan beräkningar har utgått från enbart enstaka blåstångsruskor.

Den finska metoden har referensvärden som har låga krav på djuputbredning i inner- och mellanskärgården. För att uppnå god status krävs det en djuputbredning på 1,5 meter för skyddade lokaler och tre meter för öppna lokaler. I den yttre skärgården ligger kravet för god status på tre meters djuputbredning för skyddade lokaler och 4,5 meter för öppna lokaler. Detta kan jämföras med de svenska referensvärdena där djuputbredning ner till fem meter krävs för god status i både yttre och innerskärgård.

Enligt den finska metoden klassificeras en tredjedel av alla lokaler utan att det förekommer blåstång på lokalerna. Otillfredställande status uppnås trots frånvaro av blåstång i inner- och mellanskärgårdsmiljöer (tabell 3). Utöver det överklassificeras monitoringområden och ges en högre statusklass än vad som är rimligt. I och med att blåstången ofta förekommer fläckvist i Ålands skärgård är inte den finska metoden är inte överförbar.

4.1.2 Svensk klassificeringsmetod

Den svenska klassificeringsmetoden ger lägre status för monitoringområdena än den finska metoden, detta då fler arter ingår än bara blåstång och metoden har högre krav på djuputbredning. Men den svenska metoden är ändå för hård i sina krav på djuputbredning, eftersom Stockholms yttre och södra Bottenhavets skärgård är i stor utsträckning djupare än Ålands skärgård, vilket möjliggör större djuputbredning. Ålands inner- och mellanskärgård blir inte korrekt klassificerade med den svenska metoden. Ovan nämnda orsaker bidrar till att det går inte att få en helt sann bild av den ekologiska statusen med den svenska metoden. Att flera lokaler inte hade tillräckligt många arter gjorde att

lokalen fick högre status än vad den förtjänade. Att en art förekommer djupt är inte ett tecken på god ekologisk status. Men för att kunna bilda en uppfattning av hur den svenska metoden skulle klassificera Ålands skärgård så bortsågs från artfattigdomen och lokaler klassificerades trots att färre än tre arter användes.

På grund av den svenska metodens höga krav på djuputbredning och artfattigdomen på hälften av lokalerna, är inte den svenska metoden helt överförbar till Åland.

4.1.3 Skillnader mellan Svenska och Finska klassificeringsmetoder.

Skillnaden ligger i att den svenska metoden utgår från djupast förekommande blåstångsruska och inte djuputbredningen av det enhetliga blåstångsbältet. Enstaka blåstångruskor kan förekomma några meter djupare än det enhetliga bältet beroende på bottenprofil och substrat. För de lägre klasserna har den finska metoden krav på 70 centimeter, för måttlig status vid skyddade lokaler och en meter för öppna lokaler, i inner- och mellanskärgården. Kravet för måttlig status i den yttre skärgården ligger på 1,5 och 2,5 meter för skyddat respektive öppet område. För måttlig status har den svenska metoden tre meter som krav. Här är skillnaderna inte så stora mellan de två metoderna. För lägre status har den finska metoden inget krav för inner- och mellanskärgård, otillfredsställande och dålig status kan uppnås även om det inte förekommer något blåstångsbälte. För ytterskärgården gäller en meter som djuputbredningsgräns för att uppnå otillfredsställande status både för skyddade och öppna lokaler.

4.1.3 Ny klassificeringsmetod

Förändring på referensvärdena och sänkning på kraven på djuputbredning leder till att ett område som klassificerats som god, enligt det svenska systemet, fick ännu högre status. Men den svenska klassificeringen gav ingen korrekt bild av den ekologiska situationen då det var en "falsk" klassificering, flera lokaler klassificerades efter för få arters djuputbredning. Kravet på klassificering med hjälp av tre arter uppfyllades inte alltid.

Kravet på att klassificera en lokal efter fler än tre arters djuputbredning kvarstår i den nya metoden. För att kunna använda lokalerna i årets klassificering, men undvika överklassificering, bestämdes att en lokal inte kan uppnå högre status än måttlig om lokalen klassificeras med två eller färre arter.

För att inte riskera att överklassificera monitoringområdena, vid denna första klassificering med den nya metoden, sattes ett tak på måttlig status vid klassificering med två eller färre arter. Tillräcklig data saknas för att kunna använda alla förekommande arter. Arter som saknar referensvärden kan inte användas som klassificeringshjälpmedel, då det inte finns något värde att jämföra dagens djuputbredning med. Många av de arter som förekom (ex. grönslick (*Cladophora glomerata*), havssallad (*Ulva lactuca*)) är arter som inte förknippas med god vattenkvalitet (SALOVIVUS-LAUREN S. 2004). Vid nästa kartering kommer lokaler att flyttas eller modifieras så att bottensubstrat och topografi ska möjliggöra en högre artdiversitet.

Kransalgerna i familjen Charophyta är en familj med vattenväxter som är en indikator på god vattenkvalité (SELIG et al. 2007). Växterna förekommer vanligtvis i skyddade, grunda vikar med klart

vatten. De förekommer normalt inte på lokaler som har den bottenprofil, vågexponering eller bottensubstrat som ingår i den existerande klassificeringsmetoden. På grund av kransalgslokalernas låga vågexponering, bottensubstrat och grunda bottenprofil har de sällan många eller inga alls av de andra tio utvalda arterna. Detta gör att det är svårt att använda data från tidigare inventeringar vid årets klassificering. Lokalerna ska flyttas till nästa inventering, men för att kunna beräkna ekologisk status för samtliga monitoringsområden så användes lokalernas data. Det gavs en "Chara-bonus", där Charophyta exkluderades från EK-beräkningen, men förekomst av Charophyta gav en fem-procentig höjning av det uträknade EK-värdet. Lokaler som innehåller Charophyta är grunda och när EK beräknas så skulle medelvärdet sänkas vid varje förekomst av Charophyta. Förekomst av Charophyta skulle alltså leda till en sänkning av den ekologiska statusen trots att det är en indikator på god vattenkvalité. Denna bonus är något som inte kommer att behövas i framtida klassificering av monitoringsområden då lokalerna i framtiden kommer att vara tillräckligt djupa för att vara klassificerbara.

Nordvästra Åland fick god status enligt den nya metoden. Enligt KAUPPI (2011) och Åland runt-provtagningar (Miljöbyrån vid Ålands landskapsregering, opubl. resultat.) är halten näringsämnen lägre där än i den sydöstra skärgården, som fick måttlig status. För monitoringsområden i mellanskärgårdsmiljö sänktes gränsvärdena för fyra och två poäng med en meter. Detta gjordes för att få en större spridning på poängsättningen, då mellanskärgården uppvisade större varians i miljö mellan lokalerna (ÅLANDS LANDSKAPSREGERING 2009).

För den inre skärgården sänktes gränsvärdena för ett, två och tre poäng med en meter i jämförelse med den svenska klassificeringsmetoden. Den inre skärgården är grundare och naturligt grumligare, vilket begränsar djuputbredningen (ÅLANDS LANDSKAPSREGERING 2009). Inre skärgården har även en längre vattenutbytestid, vilket ökar sedimentation av partiklar och förhöjer närsaltshalter i vattnet. Användning av de svenska referensvärdena skulle ge en osann bild över den ekologiska situationen.

5 Förslag på ny klassificeringsmetod för makrofyter på Åland

Efter att ha utvärderat och jämfört de svenska och finska klassificeringsmetoderna skapades en ny klassificeringsmetod som är bättre anpassad till de åländska förhållandena och torde ge en bättre bild av den ekologiska statusen i Ålands skärgård på basis av makrofyter. Metoden använder sig av elva arters djuputbredningar (tabell 9), där djupast förekommande individer räknas. Djuputbredningen jämförs med referensvärden som ska motsvara arternas djuputbredningar i en miljö som är opåverkad av människan. Metoden särskiljer på om provtagningen görs i ytter-, mellan- eller innerskärgård, då miljöförhållanden är annorlunda.

Arterna som används i klassificeringen reagerar negativt på övergödning, d.v.s. deras djuputbredning begränsas av minskat siktdjup och påväxt. Det är dock viktigt att inte känsliga arter används i för stor utsträckning. Om arter försvinner på grund av kortvariga förändringar i näringshalt eller dåliga ljusförhållanden, går de inte att använda i långa tidsserier. En viss tålighet för fluktuationer i salthalt och varierande siktdjup krävs.

För att klassificeringen ska ge en så sann bild som möjligt av den ekologiska statusen för lokaler, vattenförekomster och monitoringområden krävs det att lokalerna är jämförbara sinsemellan. Att förutse att samma grupper med alger ska kunna förekomma på de olika lokalerna är väsentligt i planeringen och en förutsättning för att kunna klassificera Ålands skärgård.

Den ekologiska kvalitetskvoten (EK) räknas ut genom att poängsätta djuputbredningarna hos makrofytorna (tabell 9). Poäng för varje förekommande art summeras och ett medelvärde räknas ut genom att dividera summan med totala antalet förekommande arter. Detta medelvärde divideras sedan med maximipoäng (5) för att få fram den kvot som ekologisk status ska sättas efter. Klassgränserna är jämnt fördelade mellan noll och ett, med 0,2-enheters intervaller (tabell 3). Om en lokal klassificeras med färre än tre arter, kan inte högre status än måttlig uppnås.

Efter att alla lokaler klassificerats beräknas medelvärden på de ekologiska kvoterna som igår i respektive monitoringområde. Dessa nya kvoter jämförs med samma klassgränser som lokalernas EK-värden jämfördes med (tabell 3).

Utifall en klassificering hamnar på en gräns eller nära en gräns, kan en expertbedömning göras för att fastställa ekologisk status. Genom att titta på hur den ekologiska kvoten har förändrats från tidigare inventeringar eller genom att kontrollera på hur mellanårsstationernas värden har förändrats med tiden. Om ett flertal lokaler har lågt kvotvärde och en lokal med högt kvotvärde, bör den lägre statusklassen väljas.

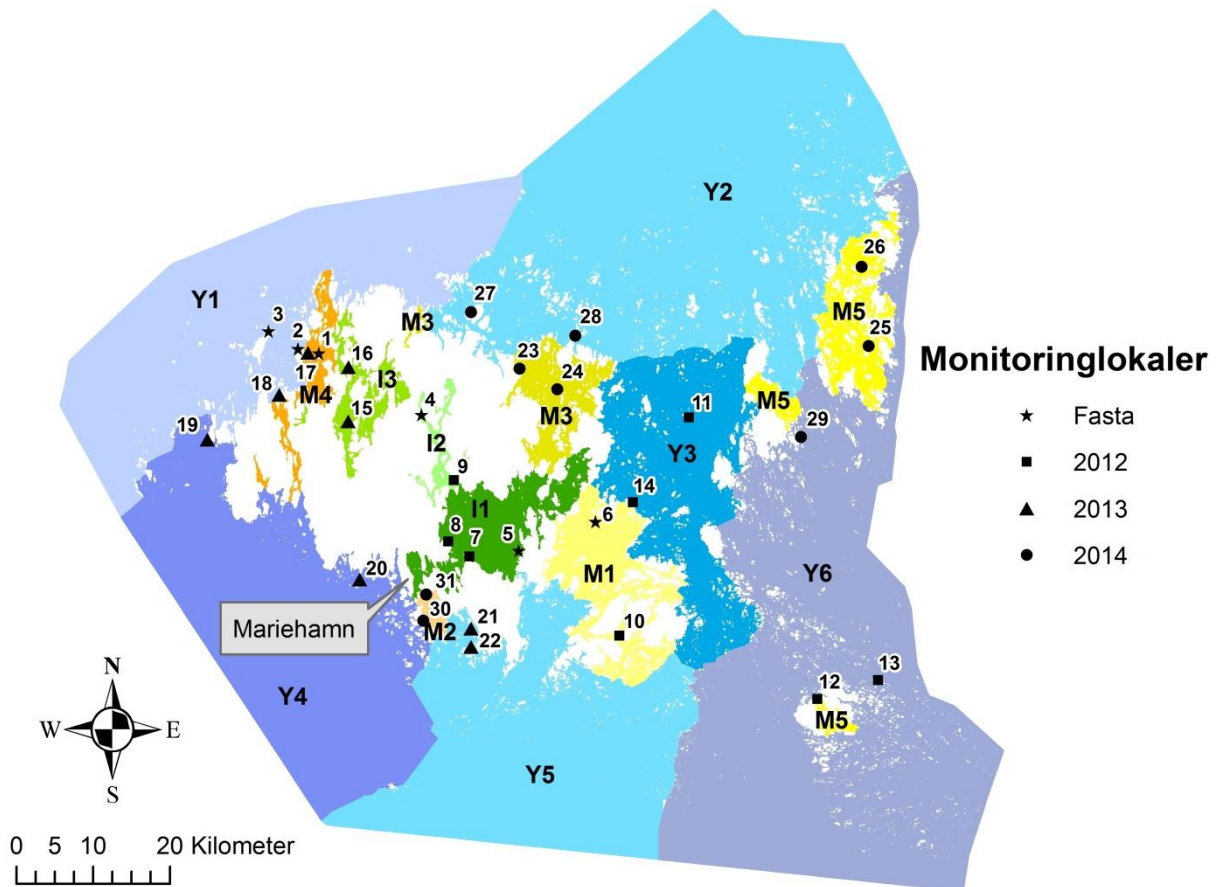
För att räkna ut ekologisk klass för monitoringområden jämförs den noterade djuputbredningen med referensvärden. Detta kan göras i det skapade Excel-dokument som lämnas tillsammans med rådata för denna rapport på Husö biologiska station.

6 Förslag till övervakningsprogram för makrofytter

Det rekommenderas att sammanlagt 30 lokaler övervakas (figur 18, tabell 10) för makrofytförekomst. Sex av 30 ska undersökas årligen, för att få en uppskattning av mellanårsvariation. De resterande 24 ska övervakas rullande i tre grupper, som inventeras med tre års intervall.

Tabell 10. Samtliga lokaler som rekommenderas ingå i miljöövervakningen enligt inventeringsschemat. * Årlig övervakningsstation ** Inventeras vart 3:e år efter startåret. *** Lokal som skall användas i stället för lokal (7) Ransholm om Ransholm bedöms vara olämplig. *Table 10. All survey sites that are recommended for the monitoring program according to the scheme for inventory.* * Annual monitoring site ** To be monitored every third year after the starting year. *** Site that is to replace (7) Ransholm, if Ransholm is evaluated as unsuitable.

Nr	Lokal	N-koord. (°)WGS84	E-koord. (°)WGS84	Riktning (°)	Monitoring- område	Lokal nr (rapport)	Inventering påbörjars år
1	Gomholm	60 20'680"	19 43'889"	310	M4	8(112)	2012*
2	Torsholma	60 20'962"	19 40'938"	280	Y1	11(112)	2012*
3	Finbo	60 22'160"	19 36'709"	355	Y1	14(112)	2012*
4	Ö i Ödkarby	60 16'472"	19 58'569"	60	I2	19(112)	2012*
5	Östra Lumparn	60 07'031"	20 12'526"	240	I1	25(112)	2012*
6	Småholmarna	60 09'108"	20 23'304"	230	M1	27(112)	2012*
7	Ransholm	60 06'583"	20 05'644"	80	I1	24(112)	2012**
8***	Smörasviken	60 07'602"	20 02'623"	20	I1	Ny	2012**
9	Stornäset	60 11'916"	20 03'288"	225	I2	22(112)	2012**
10	Ryssholm	60 01'133"	20 26'833"	45	M1	47(115)	2012**
11	Södra revet	60 16'491"	20 36'373"	80	Y3	32(112)	2012**
12	Gåskläppen	59 56'744"	20 54'612"	245	M5	Ny	2012**
13	Langboskär	59 58'070"	21 03'110"	50	Y6	8(115)	2012**
14	Granskärs ören	60 10'497"	20 28'556"	30	Y3	Ny	2012**
15	Ivarskär	60 15'931"	19 48'221"	80	I3	Ny	2013**
16	Snäckö	60 19'739"	19 48'101"	190	I3	6(112)	2013**
17	Gölpö	60 20'709"	19 42'378"	90	M4	10(112)	2013**
18	Berghamn udde	60 17'703"	19 38'381"	310	Y1	38(115)	2013**
19	Rödklobb	60 14'449"	19 28'377"	260	Y4	43(115)	2013**
20	Västra Pepparn	60 04'844"	19 50'227"	270	Y4	37(115)	2013**
21	Slättskär	60 01'514"	20 05'990"	260	Y5	Ny	2013**
22	Fjärdskär	60 00'222"	20 06'005"	45	Y5	Ny	2013**
23	Korsnäsöarna	60 19'828"	20 12'370"	90	M3	Ny	2014**
24	Bockholm	60 18'405"	20 17'732"	90	M3	Ny	2014**
25	Hullskär	60 21'560"	21 01'799"	45	M5	26(115)	2014**
26	Storskär	60 27'113"	21 00'795"	20	M5	30(115)	2014**
27	Boxö	60 23'740"	20 05'385"	310	Y2	20(115)	2014**
28	Stivskär	60 22'187"	20 20'206"	180	Y2	41(115)	2014**
29	Södra Kullstena	60 15'157"	20 52'218"	120	Y6	Ny	2014**
30	Idholm	60 02'024"	19 59'261"	160	M2	Ny	2014**
31	Rödö	60 03'853"	19.59'625"	10	M2	Ny	2014**



Figur 18. Karta över Åland med samtliga inventeringslokaler. 1-6 är årliga lokaler, 7-13 är lokaler som inventerades 2012, 14-22 är lokaler som ska inventeras 2013, 23-31 är lokaler som ska inventeras 2014.

Figure 18. Map over Åland with all survey sites, 1-6 are annual sites, 7-13 are sites visited 2012, 14-22 are sites that are to be visited 2013, 23-31 are sites that are to be visited 2014.

Inventering bör ske genom transektkartering där maximal djuputbredning noteras. Transektkarteringen görs genom dykning, av en eller två dykare. Säkerhetsföreskrifter ska följas och tillräckliga certifikat kunna uppvisas. Fältarbetet bör genomföras under sensommaren, juli-september. Under kalla somrar kan tillväxtsången för ålgräs och nateväxter försenas och det kan vara svårt att uppskatta den maximala skottätheten. Tidigare på sommaren kan även artbestämning vara svårare. Inventeringsrutorna ska placeras på förutbestämt på 15 slumpvist valda avstånd från stranden. Inventeringen börjar från stranden och arbetas ut mot transektens ände. I varje inventeringsruta ska täckningsgrad av varje förekommande makrofytt uppskattas, till närmsta 5% gräns (KAUTSKY 1999). Observationer från inventeringsrutor samt gränser där algers djuputbredning slutar noteras i fältprotokoll.

Inventeringsrutans storlek rekommenderas att vara 0,5x0,5m (KAUTSKY 1999). Artkännedom är ett krav för att kunna artbestämma alger ute i fält. Artbestämning verifieras vid behov med hjälp av litteratur (ex. SCHUBERT & BLINDOW 2003, TOLSTOY & ÖSTERLUND 2003).

Insamlade data ska lagras på ett för framtiden säkert sätt. Data ska lagras digitalt med backup och fältprotokoll ska sparas på ett säkert ställe.

I flera monitoringområden kan två eller tre lokaler karteras under en fältdag. Noggrann planering är viktigt för att hålla nere kostnader och inte riskera att gå miste om bra väder.

6.1 Lokaler

De tolv lokaler som besöktes sommaren 2012 har besökts tidigare under projekt som inventerat och karterat bottenmiljöer för makroalger i Ålands skärgård (SÖDERSTRÖM & SCHEININ 2005 och MÄENSIVU 2006). Lokalerna var utspridda över nio kommuner på Åland. Samtliga lokaler som ingår i rapporten var valda för deras geografiska spridning i Ålands skärgård. Tre lokaler som ingick i årets inventering flyttades något i jämförelse med tidigare besök. Ryssholm, som ligger i Föglö, flyttades för att tidigare lokalposition inte kunde lokaliseras. Norra Gåskläppen och Langboskär på Kökar flyttades för att den maximala djuputbredningen skulle kunna uppskattas. GPS koordinaterna som användes 2012 finns i tabell 1. Lokalernas placering finns beskrivet i sektion 3.3.

För de lokaler som inte besöktes sommaren 2012 har djuputbredningsdata tagits från de rapporter då lokalerna besöktes senast (NYSTRÖM 2009). När data undersöktes närmre, märktes att två lokaler, Sandvik och Mockoviken, bör flyttas. Dessa lokaler har ursprungligen valts för att representera monitoringområdet M3. Lokalerna är dock för grunda för att man ska kunna fastställa maximal djuputbredning för makrofyter. Dessa lokaler är grunda med ett maximidjup under 2 meter och har förekomster av kransalger som är känsliga för övergödning. Förekomst av kransalger är en indikation på god vattenkvalité (SELIG et al. 2007), men miljön vid dessa lokaler skiljer sig så mycket från andra lokaler att lokalerna inte blir jämförbara. Lokalerna ligger även inne i vikar och transekterna har dragits från strand till strand, vilket leder till att den djupaste delen av transekten har varit mitt i viken. Lokalerna ska återbesökas 2014. Till återbesöket rekommenderas två nya positioner som möjliggör en djupare bottenprofil (tabell 11). Om det vid inventeringen 2014 uppskattas att lokalerna inte är bra placerade och tillräckligt djupa, bör tillfredställande lokaler sökas i närområdet. Ett djup på nio meter bör eftersträvas.

Tabell 11. Förslag på nya positioner för lokaler i monitoringområde M3.
Table 11. Suggestions of new locations for sites in monitoring area M3.

Lokal	N-koord. (°)WGS84	E-koord. (°)WGS84	Kommun	Riktning
Korsnäsöarna	60 33'074"	20 21'369"	Saltvik	90°
Bockholm	60 30'673"	20 29'553"	Sund	90°

Monitoringområdet I1 representeras av Ransholm som ligger i västra Lumparn och uppvisade ett livskraftigt bestånd av ålgräs, med täta skott. Lokalen hade en artdiversitet som översteg tre, men fick ändå inte högre status än måttlig på grund av lokalens bottenprofil. 50 meter ut från land var djupet inte större än 3,3 meter. För att bättre kunna beräkna Lumparns ekologiska status i framtiden rekommenderas att lokalens transekt förlängs eller att lokalen flyttas. Vid en förlängning av transekten

kan enhetliga områden sammanslås, t.ex. "10-20 meter", för att kunna uppskatta djuputbredningen. Botten uppskattas vara djupare än 4,5 meter 100 meter ut från land. Ytterligare 40 meter ut går en djupkurva på tio meter. Det finns dock en risk för att transekten blir mycket lång, och eventuellt en annan närbelägen lokal kunde ha en brantare och lämplig bottenprofil. Uppskattning av djuputbredning och transektens längd kan göras med vattenkikare och lod. Lokalen har sina fördelar att bevaras då ålgräs (*Zostera marina*) räknas som en indikatorart (SHORIES 2009), förändringar i ängens skottäthet eller utbredning skulle kunna visa förändringar av den ekologiska kvalitén.

Ett annat alternativ är att flytta lokalen till området kring Smörasviken där det snabbt blir djupare (tabell 12). Den nya lokalen uppskattas ha ett djup på ca sju meter 50 meter ut och på tio meter 100 meter ut. Vid en flytt av lokalen rekommenderas att området lodas från båt för att kunna göra en bättre uppskattning av bottenpografin för att bestämma transektens exakta position. Vid en flytt skulle Ranskholt tas bort från monitoringprogrammet.

Tabell 12 Förslag på ny position för lokal i monitoringområde I1.
Table 12. Suggestion of new location for site in monitoring area I1.

Lokal	N-koord. (°)WGS84	E-koord. (°)WGS84	Kommun	Rikting
Smörasviken	60 12'680"	20 04'274"	Jomala	20°

Monitoringområdet Y3 har bara en lokal, Södra Revet, vilket gör att det är svårt skapa en sann bild av den ekologiska statusen för området. Att skapa en ny lokal för området, i södra delen, kan ge en bättre uppfattning. Position för en ny lokal i monitoringområde Y3 rekommenderas ligga i området mellan Vårdö och Sottunga (tabell 13). Lokalen kommer att kunna nås i samband med andra inventeringar i t.ex. Södra Revet.

Tabell 13. Förslag på position för ny lokal i monitoringområde Y3.
Table 13. Suggestion of position for new site in monitoring area Y3.

Lokal	N-koord. (°)WGS84	E-koord. (°)WGS84	Kommun	Rikting
Granskärs ören	60 17'496"	20 47'599"	Vårdö	30°

Monitoringområde M5 har två lokaler, men området är utspritt i tre mindre delar som ligger i Brändö, Kumlinge och Kökar. Att klassificera området M5 som ligger i Kökar med utgång från vad som inventeras på lokalerna i Brändö ger ingen sann bild av den ekologiska situationen i Kökar. För att bättre kunna beräkna den ekologiska situationen, rekommenderas att lokalen Norra Gåskläppen från monitoringområde Y6 flyttas så att den ingår i område M5. Lokalens position flyttas bara några hundra meter, men ligger enligt det nya förslaget till mellanskärgårdsmiljö (tabell 14).

Tabell 14. på position för ny position för lokal Gåskläppen i monitoringområde M5.
Table 14. Suggestion of new location for the site Gåskläppen in monitoring area M5.

Lokal	N-koord. (°)WGS84	E-koord. (°)WGS84	Kommun	Rikting
Gåskläppen	59 94'565"	20 91'024"	Kökar	245°

Monitoringområde Y6 har för nuvarande två lokaler nära Kökar. För att kunna bilda en bättre uppfattning av områdets ekologiska status rekommenderas att en av lokalerna flyttas till ett område söder om Kumlinge (tabell 15). Y6 är ett stort område med möjliga stora variationer. Att klassificera hela området med utgångspunkt från två lokaler som ligger relativt nära varandra ter sig inte klokt. En ny lokal för monitoringområde Y6 rekommenderas till området söder om Kumlinge (tabell 15).

Tabell 15. Förslag på position för ny lokal i monitoringområde Y6.
Table 15. Suggestion for position of new site in monitoring area Y6.

Lokal	N-koord. (°)WGS84	E-koord. (°)WGS84	Kommun	Rikting
Södra Kullstena	60 25'271"	20 87'034"	Kumlinge	120°

Monitoringområde I3 har två lokaler, Snäckö och Östra Bodafjärden, Snäckö är bra placerad och möjliggör kartering med ett djup ner till ca fyra meter. Östra Bodafjärden är sämre placerad och är en mycket grund lokal, med ett maxdjup under en meter. Att klassificera en vattenförekomst med en lokal som har ett maxdjup under en meter ger inga möjligheter till högre ekologisk status än dålig. För att korrekt kunna klassificera monitoringområde I3 rekommenderas att lokalen Östra Bodafjärden flyttas till en djupare del av I3 (tabell 16). Under tidigare projekt har området i Ivarskärsfjärden karterats efter makrofyter och området nordost om Ivarskär har förutsättningar som motiverar området. Tidigare har transektkartering utgått från Lilla Ivarskär SCHEININ & SÖDERSTRÖM (2005), men då uppmättes inte större djup än 3,5 meter och maximal djuputbredning kunde inte uppskattas. För komma åt djupare vatten rekommenderas att transekten utgår från Ivarskär, sydväst om Lilla Ivarskär. Vattnet mellan de två skären har enligt sjökortet ett maxdjup kring tolv meter, men i södra delen av fjärden saknas djupkurvor på sjökortet. Innan beslut tas om exakt placering av lokalen, bör området lodas med båt. Fjärden ligger nära Husö biologiska forskningsstation så detta extraarbete vägs upp mot sparad resetid till den tidigare lokalen Östra Bodafjärden.

Tabell 16. Förslag på ny lokal i monitoringområde I3.
Table 16. Suggestion for new site in monitoring area I3.

Lokal	N-koord. (°)WGS84	E-koord. (°)WGS84	Kommun	Rikting
Ivarskär	60 26'570"	19 80'354"	Finström	80°

Monitoringområdet M2 har sedan tidigare inga inventeringslokaler där djuputbredning hos makrofyter har undersökts och området är inte klassificerat. Området ligger i närheten av Mariehamn och trafikeras av fritidsbåtar i stor utsträckning. För att kunna inkludera monitoringområde M2 i övervakningsprogrammet, föreslås två nya lokaler (tabell 17). Lokalerna är utvalda efter bottenprofil, exponeringsgrad och ostörd natur.

Tabell 17. Förslag på nya lokaler i monitoringområde M2.
Table 17. Suggestion of new sites for monitoring area M2

Lokal	N-koord. (°)WGS84	E-koord. (°)WGS84	Kommun	Rikting
Idholm	60 03'365"	19 98'702"	Lemland	150°
Rödö	60 06'415"	19 99'487"	Lemland	0°

Monitoringområde Y5 söder om Lemland har inga monitoringlokaler, och området är inte klassificerat. För att kunna inventera och klassificera lokalerna föreslås två nya lokaler (tabell 18). Vidare föreslås att lokalerna besöks för första gången år 2013. Lokalerna uppskattas efter sjökort ha en strandprofil som ska möjliggöra uppskattning av maximal djuputbredning. Placeringen av lokalerna är även så att de inte ska vara påverkade av mänsklig aktivitet i allt för stor utsträckning. För att få en uppfattning om den lokala bottenprofilen rekommenderas lodning från båt då exakt position för lokaleer bestäms.

Tabell 18. Förslag på nya lokaler för monitoringområde Y5.
Table 18. Suggestion of new sites for monitoring area Y5.

Lokal	N-koord. (°)WGS84	E-koord. (°)WGS84	Kommun	Rikting
Slättskär	60 02'533"	20 09'940"	Lemland	250°
Fjärdskär	60 00'335"	20 10'110"	Lemland	45°

7 Sammanfattning

Rapporten beskriver arbetet som genomfördes på Husö biologiska station under sommaren och hösten 2012. Uppdraget kom från Ålands landskapsregering som gett stationen i uppdrag att utföra karteringar av makrofyters djuputbredningar på tolv lokaler i Ålands skärgård. Karteringen av makrofyters djuputbredningar användes för att klassificera makrofyters ekologiska status i Ålands monitoringområden. För att genomföra klassificeringen, utvärderades och jämfördes två existerande metoder; Svensk och Finsk. Ålands monitoringområden klassificerades enligt båda metodernas riktlinjer och resultaten visade på att ingen av metoderna var direkt överförbara till de Åländska förhållanden. För att få en bättre bild av den ekologiska situationen omarbetades den svenska metoden, referensvärden sänktes och en gräns för ekologisk status sattes vid klassificering då inte alla krav uppfylldes. Den nya metoden klassificerade Ålands monitoringområden till två områden med god status, elva med måttlig status och ett med otillfredsställande status. Den nya metoden bedömdes ge en bättre bild av den ekologiska statusen på de Åländska vattnen, då den tar hänsyn till den naturliga variationen av grumlighet, vattenomsättning och bottenpografi som skiljer Åland från de svenska och finska omgivningsförhållandena. Utöver klassificeringen av monitoringområden skapades ett förslag till ett övervakningsprogram som ska övervaka hur den ekologiska situationen förändras med tiden. Totalt föreslogs att 30 lokaler ska övervakas i fyra grupper. En grupp med sex lokaler ska övervakas årligen och de resterande 24 lokalerna ska löpande övervakas i tre grupper med tre års intervall.

8 Tillkännagivanden

Jag vill tacka min fästmö Nicole som lät mig åka och som stöttat mig under projektets tid. Jag vill även tacka Johanna Mattila för tips, kommentarer och råd i skrivandet. Tony för praktiska råd och sällskap på Husö under hösten. Jag vill tacka praktikanterna Heidi och Mira för all hjälp under fältperioden, utan er hade jag inte kunnat arbeta.

9 Litteratur

EG-KOMMISSIONEN 2000. Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG av den 23 oktober 2000 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område. Europeiska gemenskapens officiella tidning nr. L 327, 12 s.

FINLANDS MILJÖCENTRAL & VILT- OCH FISKERIFORSKNINGSINSTITUTET (VFFI), 2008. Pintavesien ekologisen luokittelun vertailuolot ja luokan määrittäminen. 74 s.

HAVS- OCH VATTENMYNDIGHETEN, 2007. Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon. Bilaga B till Handbok 2007:4. 109 s.

KAUPPI L. 2011. Kartering av undervattensvegetation i kustområden i NV och SÖ Åland. Forskn. rapp. Husö biol. stat. No 130, 58 s.

KAUTSKY, H. 1999. Miljöövervakning av de vegetationsklädda bottnarna kring Sveriges kuster. Mimeogr.version 20040513, Institutionen för Systemekologi, Stockholms Universitet, 106 91 Stockholm, 33 s.

KOHONEN, T. & J. MATTILA (red.). 2007. Mesoskaliga vattenkvalitetsmodeller som stöd för beslutsfattande i skärgårdsregionerna Åboland - Åland - Stockholm BEVIS - Slutrapport. Forskn. Rapp. Husö biol. Stat. No 118, 146 s.

MÄENSIVU, M. 2006. Testning av parametrar (klorofyll-a och djuputbredning av blåstång *Fucus vesiculosus*) för beskrivning av biologiska kvalitetsfaktorer enligt EU:s ramdirektiv för vatten. Forskn. Rapp. Husö biol. stat. No 115, 74 s.

NATURVÅRDSVERKET 2004. Vegetationsklädda bottnar, ostkust. Version 1: 2004-04-07. 15 s.

NYSTRÖM, J. 2009. Basinventering av bottenvegetation i grunda havsvikar med potentiell förekomst av kransalger i Saltvik, Sund och Föglö, Åland. Forskn. rapp. från Husö biol. stat. No 124, 56 s.

SALOVIUS-LAUREN, S. 2004. Drifting and attached macroalgae: distribution, degradation and utility for macroinvertebrates. Doktorsavhandling. Institutionen för biologi, miljö- och marinbiologi, Åbo Akademi, 36 s.

SCHEININ, M. & S. SÖDERSTRÖM. 2005. Kartering av vattenlevande makrofyter längs två inner - ytterskärgårdsgradienter på nordvästra och sydöstra Åland. . Forskn. rapp. från Husö biol. stat. No 112, 69 s.

SELIG, U., EGGERT, A., SCHORIES, D., SCHUBERT, M., BLÜMEL, C. & H. SCHULBERT. 2007. Ecological classification of macroalgae and angiosperm communities of inner coastal waters in the southern Baltic Sea. Ecol. Indic. 7: 665-678

SCHUBERT, H. & I. BLINDOW. 2003. Charophytes of the Baltic Sea. The Baltic Marine Biologist Publication No. 19. A.R.G. Gantner Verlag K.-G., Ruggell, 326 s.

SHORIES, D., PHELKE, C. & U. SELIG. 2009 Depth distribution of *Fucus vesiculosus* L. and *Zostera marina* L. as classification parameters for implementing the European Water Frame Directive on the German Baltic sea. Ecol. Indic. 9: 670-680

TOLSTOY A. & K. ÖSTERLUND. 2003 Alger vid Sveriges Östersjökust – en fotoflora. Artdatabanken, SLU, Uppsala. 282 s.

ÅLANDS LANDSKAPSREGERING. 2009. Åtgärdsprogram för Ålands kust-, yt- och grundvatten 2009-2015, 129 s.

ÅLANDS LANDSKAPSREGERING. 2011. Övervakningsprogram för Åland 2011-2015. 20 s.

De senaste Forskningsrapporterna från Husö biologiska station:

No 118 2007 KOHONEN, T. & J. MATTILA (red.): Mesoskaliga vattenkvalitetsmodeller som stöd för beslutsfattande i skärgårdsregionerna Åboland-Åland-Stockholm, BEVIS- slutrapport. (*Mesoscale water quality models as support for decision making in the archipelagos of Turku, Åland and Stockholm, BEVIS final report*).

No 119 2007 PUNTILA, R.: Basinventering av potentiellt viktiga *Chara*-vikar på norra Åland. (*Fundamental research of potentially important Chara-bays in northern Åland*).

No 120 2007 MUSTAMÄKI, N. & I. AHLBECK: Fisk- och kräftbestånden i fem åländska sjöar sommaren 2007. Vargsundet, Markusbölefjärden, Långsjön, Östra Kyrksundet och Västra Kyrksundet. (*Fish and crayfish stocks in five lakes in the Åland Islands in the summer of 2007*).

No 121 2008 SÖDERSTRÖM, S.: Test av klassificeringsmetoder för Ålands kustvatten enligt EU:s ramdirektiv för vatten – Klorofyll-a och mjukbottenvegetation. (*Testing of classification methods for coastal waters at Åland Islands according to the EU Water Framework Directive – Chlorophyll-a and soft-bottom vegetation*).

No 122 2009 AARNIO, K.: Kvalitetsfaktorer för EU:s vattendirektiv i kustområden: bottenfauna. Jämförelse av olika sällstorlek och provtagningsdesign i beskrivandet av bottenfaunasamhällen. (*Quality elements for EU Water Framework Directive in coastal areas: zoobenthos. Comparing different sieve sizes and sampling designs in characterizing the zoobenthic assemblages*).

No 123 2009 PERSSON, J.: Uppföljning av kräftbestånden i fyra Åländska sjöar 2008. (*A follow up study of the crayfish populations in four lakes in Åland 2008*).

No 124 2009 NYSTRÖM, J.: Basinventering av bottenvegetationen i grunda havsvikar med potentiell förekomst av kransalger i Saltvik, Sund och Föglö, Åland (*An inventory of the underwater vegetation in coastal lagoons with a potential presence of stoneworts in Saltvik, Sund and Föglö, Åland Islands*).

No 125 2009 HÄGGQVIST, K. & J. PERSSON: Uppföljning av fiskbestånden i Vargsundet, Markusbölefjärden, Långsjön, Östra Kyrksundet och västra Kyrksundet, samt kräftpopulationen i Vargsundet. (*A follow-up study of the fish population in lakes Vargsundet, Markusbölefjärden, Långsjön, Östra Kyrksundet and västra Kyrksundet, as well as crayfish population in lake Vargsundet*).

No 126 2010 KIVILUOTO, S.: Basinventering av potentiella lekplatser för abborre (*Perca fluviatilis*) och gädda (*Esox lucius*) i grunda vikar på västra och södra Åland. (*Basic survey of shallow bays as potential spawning places and nursery areas for perch (Perca fluviatilis) and pike (Esox lucius) in western and southern Åland*).

No 127 2010 SALO, T.: Kartering av potentiella lekplatser för abborre (*Perca fluviatilis* L.) och gädda (*Esox lucius* L.) i Geta, Sund och Lemland, Åland (*Mapping of possible spawning grounds for perch (Perca fluviatilis L.) and pike (Esox lucius L.) in Geta, Sund and Lemland, Åland Islands*).

No 128 2011 BYSTEDT, S.: Kartering av vattenvegetation och klassificering av sjöarna Markusbölefjärden, Långsjön och Lavsböle träsk enligt EU:s ramdirektiv för vatten. (*Survey of aquatic vegetation and classification of the lakes Markusbölefjärden, Långsjön and Lavsböle träsk according to the EU Water Framework Directive*).

No 129 2011 GREN, M.: Makrofytinventering och klassificering av sjöarna Vargsundet, Östra Kyrksundet, Västra Kyrksundet och Dalkarby träsk enligt EU:s ramdirektiv för vatten. (*Survey of macrophytes and classification of the lakes Vargsundet, Östra Kyrksundet, Västra Kyrksundet and Dalkarby träsk according to the EU Water Framework Directive*).

No 130 2011 KAUPPI, L. Kartering av undervattenvegetation i kustområden i NV och SÖ Åland. (*Mapping of underwater vegetation in coastal areas of NW and SE Åland*).

No 131 2011 Litteraturoversikt av blåmusslans biologi och ekologi i Östersjön. (*A review of the biology and ecology of the blue mussel (Mytilus edulis L.) in the Baltic Sea*).

No 132 2012 ABRAHAMSSON, D. Gösens (*Sander lucioperca* (L.)) förekomst i Ivarskärsfjärden (*The occurrence of pikeperch (Sander lucioperca (L.)) in Ivarskärsfjärden*).

No 133 2013 Gripenberg, F. En fältkartering av potentiella yngelområden för gös (*Sander lucioperca* L.) - mätningar av grumlighet och andra miljöparametrar. (*A field survey of potential spawning sites for pikeperch (Sander lucioperca L.) - measurements of turbidity and other environmental parameters*).

No 134 2013 Holgersson, E. Kartering av makrofyter, framtagandet av en klassificeringsmetod för att kunna beräkna ekologisk status för Ålands skärgård och skapandet av miljöövervakningsprogram (*Survey of macrophytes, the creation of classification methods for calculation of ecological status in archipelago of Åland and creation of an environmental monitoring program*).

(Detta nummer, present no)

ISSN: 0787-5460
ISBN: 978-952-12-2858-2

Åbo 2013